

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-510924

(P2002-510924A)

(43) 公表日 平成14年4月9日 (2002.4.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 4 N 5/91

G 1 1 B 27/02

K 5 C 0 2 3

G 1 1 B 27/02

H 0 4 N 5/262

5 C 0 5 3

H 0 4 N 5/262

5/91

N 5 D 1 1 0

5/92

5/92

H

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 70 頁)

(21) 出願番号 特願2000-542775(P2000-542775)

(86) (22) 出願日 平成11年3月16日 (1999.3.16)

(85) 翻訳文提出日 平成12年10月3日 (2000.10.3)

(86) 国際出願番号 PCT/US99/05765

(87) 国際公開番号 WO99/52113

(87) 国際公開日 平成11年10月14日 (1999.10.14)

(31) 優先権主張番号 09/054,867

(32) 優先日 平成10年4月3日 (1998.4.3)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, CA, JP

(71) 出願人 アヴィッド・テクノロジー・インコーポレーテッド

AVID TECHNOLOGY, INC.

アメリカ合衆国マサチューセッツ州01876, テュークスバリー, ワン・パーク・ウエスト, メトロポリタン・テクノロジー・パーク

(72) 発明者 フリンク, クレイグ・アール

アメリカ合衆国マサチューセッツ州01824, チェルムズフォード, ムーア・ストリート 53

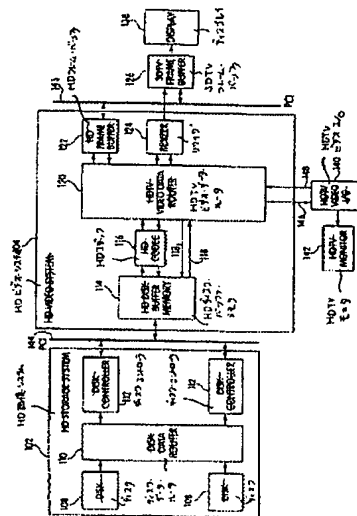
(74) 代理人 弁理士 社本 一夫 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 SDTVデバイスを用いたHDTVの編集およびエフェクトの事前視覚化

(57) 【要約】

高品位 (HD) ビデオ・データに追加するエフェクトのリアル・タイム事前視覚化、および追加したエフェクトを含むHDビデオ・データのリアル・タイム・レンダリングを行なうシステム。コンピュータを用いて高品位テレビジョン (HDTV) 解像度ビデオを編集するシステムは、標準品位ビデオ・システムに接続してある高品位ビデオ・システム、および高品位記憶システムを含む。リサイズが、リアル・タイム処理および事前視覚化のために、高品位ビデオ・データを標準品位解像度にフォーマットし直す。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノンリニア・ビデオ編集システムであって、

ビデオ・データをデータ・ファイル単位で格納する、ランダム・アクセス・コンピュータ読み取り可能および再書き込み可能記憶媒体であって、前記ビデオ・データが、525本より多い走査線を有し、30フレーム／秒よりも高い成分レートを有する画像を定義する、記憶媒体と、

ビデオ・プログラムを前記データ・ファイルの部分のシーケンスとして定義するノンリニア・エディタであって、データ・ファイルの各部分を、前記データ・ファイルに対する参照および前記データ・ファイル内における範囲によって定義する、ノンリニア・エディタと、

前記定義したビデオ・プログラムに応じて前記記憶媒体から前記ビデオ・データを読み出す手段と、

前記記憶媒体から読み出した前記ビデオ・データを受け取り、525本よりも少ない走査線の空間解像度を有し、30フレーム／秒よりも低い成分レートを有する出力ビデオ・データを与えるリサイズと、

前記リサイズの出力に接続してあり、前記リサイズしたビデオ・データを表示するディスプレイと、

を備えるノンリニア・ビデオ編集システム。

【請求項2】 前記ディスプレイが順送り走査ディスプレイである請求項1記載のシステム。

【請求項3】 前記ディスプレイがインターレース・フォーマット・ディスプレイである請求項1記載のシステム。

【請求項4】 高品位ビデオ・データの編集用ノンリニア・システムであって、

高品位ビデオ・データをデータ・ファイル単位で格納する、ランダム・アクセス・コンピュータ読み取り可能および再書き込み可能記憶システムと、

高品位ビデオ・システムであって、

前記記憶システムから高品位ビデオ・データを受け取り、該高品位ビデオ・データを第1および第2出力に導出する高品位ビデオ・データ・ルータと、

前記ルータの第1出力に接続してあり、前記高品位ビデオ・データに基づいて標準品位解像度ビデオ・データを与える出力を有するリサイザと、を含む、高品位ビデオ・システムと、

前記リサイザの出力から前記標準品位解像度ビデオ・データを受け取るディスプレイと、を備えるノンリニア・システム。

【請求項5】 前記ディスプレイが順送り走査ディスプレイである請求項2記載のシステム。

【請求項6】 前記ディスプレイがインターレース・フォーマット・ディスプレイである請求項2記載のシステム。

【請求項7】 更に、前記記憶システムと前記高品位ルータとの間に接続してある高品位コーダ／デコーダを含む請求項4記載のノンリニア・システム。

【請求項8】 更に、前記高品位ルータに接続してある前記ノンリニア・システムが実行するレンダリング動作を加速するデジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールを含む請求項4記載のノンリニア・システム。

【請求項9】 更に、

前記記憶システムと前記高品位ルータとの間に接続してある少なくとも2つの高品位コーダ／デコーダ・プロセッサであって、前記高品位ビデオ・ルータが前記記憶システムから少なくとも2つのストリームの高品位ビデオ・データを受け取る、プロセッサと、

前記ビデオ・データ・ルータに接続してある少なくとも1つのリアル・タイム・ビデオ・エフェクト・モジュールと、を含む請求項4記載のノンリニア・システム。

【請求項10】 更に、

前記高品位ルータに接続してある少なくとも1つの三次元デジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールと、

前記記憶システムと前記高品位ビデオ・データ・ルータとの間に接続してある少なくとも3つのコーダ／デコーダ・プロセッサであって、前記ビデオ・データ・ルータが前記記憶システムから少なくとも3つのストリームの高品位ビデオ・

データを受け取る、プロセッサと、

前記コーダ／デコーダ・プロセッサと前記高品位ビデオ・データ・ルータとの間に接続してある、ストリーム毎に少なくとも1つのデジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールと、

を含む請求項4記載のノンリニア・システム。

【請求項11】 前記少なくとも1つの三次元デジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールが、

少なくとも2つの高品位－標準品位リサイズと、

少なくとも2つの標準品位－高品位リサイズと、

標準品位三次元デジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールと、

を含む請求項10記載のノンリニア・システム。

【請求項12】 高品位ビデオ・データの編集用ノンリニア・システムであって、

高品位ビデオ・データをデータ・ファイル単位で格納する、ランダム・アクセス・コンピュータ読み取り可能および再書き込み可能記憶システムと、

高品位ビデオ・システムであって、

前記記憶システムから高品位ビデオ・データを受け取り、該高品位ビデオ・データを第1および第2出力に導出する高品位ビデオ・データ・ルータと、

前記ルータの第1出慮置くに接続してあり、前記高品位ビデオ・データに基づいて標準品位解像度ビデオ・データを与える出力を有するリサイズと、

前記ルータの第2出力に接続してある高品位出力モジュールと、

を含む高品位ビデオ・システムと、

標準品位ビデオ編集システムであって、

前記リサイズの出力を受け取る入力有する標準品位デジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールと、

前記標準品位デジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールから出力される追加エフェクトを有するビデオ・データを事前視覚化する標準品位モニタと、

を含む標準品位ビデオ編集システムと、

を備えるノンリニア・システム。

【請求項13】 前記高品位出力モジュールを高品位テレビジョン解像度モニタに接続し、前記編集ビデオ・データの最大解像度における視認を行なう請求項12記載のノンリニア・システム。

【請求項14】 前記高品位ビデオ・データ・ルータがマルチフォーマット・ルータである請求項12記載のノンリニア・システム。

【請求項15】 前記ルータが2つのデータ・ストリームを受け取る請求項12記載のノンリニア・システム。

【請求項16】 更に、少なくとも2つのリサイザを含む請求項15記載のノンリニア・システム。

【請求項17】 更に、前記リサイザの出力を受け取るデジタル・ビデオ・エフェクト機器を含む請求項12記載のノンリニア・システム。

【請求項18】 前記標準品位デジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールが、前記高品位ビデオ・データのレートで、前記リサイザの出力を受け取る請求項12記載のノンリニア・システム。

【請求項19】 前記標準品位ビデオ編集システムが、前記リサイザの出力を受け取る標準品位バッファを含む請求項12記載のノンリニア・システム。

【請求項20】 前記高品位ビデオ・システムが高品位コーダ／デコーダ・プロセッサを含む請求項12記載のノンリニア・システム。

【請求項21】 標準品位ビデオ機器を用いて高品位ビデオ・データを編集する方法であって、

高品位ビデオ・データを受け取るステップと、

前記高品位ビデオ・データをリサイズし、前記標準品位ビデオ機器の帯域に合わせるステップと、

前記標準品位ビデオ機器を用いて、前記リサイズした高品位・ビデオ・データにリアル・タイムでエフェクトを追加するステップと、

標準品位ビデオ機器上で、前記追加したエフェクトを含む、前記リサイズした高品位ビデオ・データをリアル・タイムで事前視覚化するステップと、

前記追加したエフェクトと共に、最大解像度で高品位ビデオ・データをレンダリングするステップと、

から成る方法。

【請求項22】 前記リサイズするステップが、更に、
前記高品位ビデオ・データの元のコピーをデータ・ファイルにセーブすること
と、

前記高品位ビデオ・データのコピーに対してリサイジングを行なうことと、
を含む請求項21記載の方法。

【請求項23】 更に、前記レンダリングするステップの結果をデータ・フ
ァイルに格納することを含む、請求項21記載の方法。

【請求項24】 高品位ビデオ・データをフォーマットし直して、低品位シ
ステムの帯域幅制限に合わせるリサイザであって、

高品位ビデオ・データの成分を分離するデマルチプレクサであって、高品位ビ
デオ・データを受け取る入力と、前記高品位ビデオ・データの分離した成分を送
る出力とを有する、デマルチプレクサと、

前記デマルチプレクサの出力を受け取る入力と、前記高品位ビデオ・データを
フォーマットし直すために、リサイズ係数によって決定されるレートでデータを
送る出力とを有する第1レジスタ・セットと、

前記第1レジスタ・セットの出力を、前記リサイズ係数によって決定されるレ
ートで受け取る入力と、前記高品位データ・レートでデータを送る出力とを有す
る第2レジスタ・セットと、

高品位データ・レートで前記第2レジスタ・セットの出力を受け取る入力と、
低解像度データ・レートでデータを送る出力とを有する第1バッファと、

前記第1バッファから前記データの出力を前記低解像度データ・レートで受け
取る入力を有する第2バッファと、
を備え、

リサイズしたビデオ・データを出力するリサイザ。

【請求項25】 前記高品位ビデオ・データの成分が、ルーマおよびクロマ
成分である請求項24記載のリサイザ。

【請求項26】 更に、

前記高品位ビデオ・データのクロマ成分上で動作するリサイザと、

前記高品位ビデオ・データのルーマ成分上で動作するリサイズと、
を含む請求項24記載のリサイズ。

【請求項27】 前記第1および第2バッファが先入れ先出しバッファである請求項24記載のリサイズ。

【請求項28】 高品位ビデオ・データを低品位ビデオ・データフォーマットにリサイズする方法であって、

高品位ビデオ・データを受け取るステップと、

前記高品位ビデオ・データのレートで、前記高品位データの水平成分をフィルタするステップと、

低解像度データのレートで前記高品位データの垂直成分をフィルタするステップと、

リサイズしたビデオ・データを出力するステップと、
から成る方法。

【請求項29】 更に、

前記高品位ビデオ・データをルーマおよびクロマ・コンポーネントに分離するステップを含む請求項28記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****(発明の分野)**

本発明は、高品位ビデオ・データの編集に関する。

(発明の背景)

現在、標準品位テレビジョン（SDTV）解像度エディタが存在し、ビデオ・データを編集するために用いられている。リアル・タイムに複合信号（composite）を作成し、エフェクトを編集することが可能である。しかしながら、高品位テレビジョン（HDTV）解像度のビデオ・データを編集するには、高品位（HD）編集機器はコスト的に不可能な場合があり、編集するHDビデオ・データは、多くの場合、編集を行なう毎に記憶システムに格納し、エフェクトを作成した後でなければ、HDビデオ・データを編集した結果は視認できない。より多くの編集が必要な場合、HDビデオ・データをエディタに送り、編集し、再度記憶システムにセーブする。こうして、編集した形を視認することができる。このプロセスは費用および時間がかかる。

【0002】

高品位テレビジョン（HDTV）解像度システムの発展および将来の標準に対する不確実性により、コスト効率的にHDTVビデオ・データを編集することが求められている。現在のSDTVシステムは、元のHDTV圧縮ビデオ・データの編集やデジタル・ビデオ操作を行なうことができず、編集したHDTVビデオ・データを最大解像度で表示する能力を得ることができない。

(発明の概要)

本発明は、高品位（HD）ビデオ・データに追加するエフェクトのリアル・タイム事前視覚化、および追加したエフェクトを含むHDビデオ・データのリアル・タイム・レンダリングのためのシステムを提供する。このシステムは、HDビデオ・データを再フォーマットし、標準品位（SD）機器の帯域制限内に収まるようにするリサイザ（resizer）を含む。

【0003】

したがって、一態様は、高品位ビデオ・データを編集するシステムである。ラ

ンダム・アクセス・コンピュータ読み取り可能および再書き込み可能な記憶システムが、高品位ビデオ・データをデータ・ファイル単位で格納する。高品位ビデオ・システムは、高品位ビデオ・データ・ルータを含み、記憶システムから高品位ビデオ・データを受け取り、高品位ビデオ・データを第1および第2出力に送出する。ルータの第1出力にリサイザを接続する。リサイザは、高品位ビデオ・データに基づいて標準品位解像度ビデオ・データを与える出力を有する。ルータの第2出力には、高品位出力モジュールが接続されている。標準品位ビデオ編集システムは、リサイザの出力を受け取る入力をも有する標準品位デジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールと、標準品位モニタまたはコンピュータ・モニタのような、エフェクトを追加したビデオ・データを事前視覚化するためのディスプレイを含む。ビデオ・データは、高品位フレーム・レートで、標準品位デジタル・ビデオ・エフェクト・モジュールから出力される。

【0004】

別の態様は、標準品位ビデオ機器を用いて、高品位ビデオ・データを編集する方法である。高品位ビデオ・データを受け取り、標準品位ビデオ機器の帯域幅に合わせるようにリサイズする(resize)。標準品位ビデオ機器を用いて、リサイズした高品位ビデオ・データに、エフェクトをリアル・タイムで追加し、有為かしたエフェクトを含むリサイズ版高品位ビデオ・データを、標準品位ビデオ機器上で事前視覚化する。追加したエフェクトを含む最大解像度の高品位ビデオ・データをレンダリングする。

【0005】

別の態様は、高品位フレーム・レートで編集したデータを最大解像度で視認するための高品位テレビジョン解像度モニタの使用である。

別の態様は、高品位ビデオ・データ・ルータとしての、マルチフォーマット・ルータの使用である。

【0006】

別の態様は、高品位ビデオ・データの元のコピーをデータ・ファイルにセーブし、メモリ内に元の高品位ビデオ・データを不変のまま保持しながら、高品位ビデオ・データをリサイズすることである。

【0007】

別の態様は、エフェクトを追加した最大解像度の高品位ビデオ・データをレンダリングした結果を、データ・ファイルに格納することである。

(詳細な説明)

図1 aは、編集すべき単一ビデオ・データ・ストリームによって、高品位テレビジョン (HDTV) 解像度ビデオ・データを編集するシステムの一実施形態のブロック図である。図1 aは、バス144によってHD記憶システム102に接続されている高品位 (HD) ビデオ・システム104を含む。HDビデオ・システム104は、バス145によって標準品位テレビジョン (SDTV) 解像度フレーム・バッファ126にも接続されている。一方、標準品位テレビジョン (SDTV) 解像度フレーム・バッファ126はディスプレイ138に接続されている。ディスプレイ138は、コンピュータ・ディスプレイまたは標準品位 (SD) モニタのような、順送りまたはインターレース・フォーマットとすることができる。表示するデータは、HDビデオ・データのフォーマットに関連する (例えば、HDデータが順送りフォーマットの場合、SDディスプレイは順送りフォーマット・ディスプレイとなる)。HDTVビデオ入力/出力モジュール140をルータ120の出力に接続し、HDTVモニタ142に出力を与える。別の編集システムが、1998年4月2日に出願された、Morton Tarr et al. による "EDITING SYSTEM WITH ROUTER FOR CONNECTION TO HDTV CIRCUITRY" と題する米国特許出願において見出すことができる。

【0008】

ディジタルHDTVビデオ信号を標準システムの伝送帯域幅に収めるためには (例えば、米国テレビジョンシステム委員会 (NTSC) またはシーケンシャル・カラーおよびメモリ (SECAM) 規格に準拠したシステム)、HDTVビデオ信号は、通常約5:1の比率を用いて圧縮すればよい。例えば、NTSC規格は、4:3のアスペクト比 (幅対高さの比率)、画面当たり525本の走査線、および6MHzのテレビジョン信号帯域を要件とする。SECAM規格は、画面当たり625本の走査線、および8MHzのテレビジョン信号帯域幅を指定する。SDTV解像度ビデオ・フォーマットは、通常、704画素対480ライン、

または640画素対480ラインである。対照的に、HDTV解像度ビデオ・データは通常、30MHzの帯域幅を要件とし、1フレームにおける走査線数は2倍であり、アスペクト比を16:9に変更する。HDTV解像度ビデオは通常1920画素対1080ラインであるが、順送りまたはインターレース・フォーマットでは1280画素対720ラインのような別のフォーマットでもよい。HDビデオ・データは、例えば、8または10ビット精度で30フレーム/秒よりも高い成分レートを有する、525走査線よりも高い解像度のデータのような、SDビデオ・データよりも解像度が高いあらゆるデータを含むことができる。HDデータは、インターレースするか、または順送りに走査することができ、本発明はいずれのフォーマットにも限定されない。

【0009】

本発明の一実施形態では、図1aの単一ストリーム編集システムは、リアル・タイムで動作し、ノンリニア高品位記憶システム102をランダムにシーケンスすることによって、カット編集を行い、所望のビデオ・シーケンスによって示される順序でデータを出力することができる。記憶システム102は、例えば、ランダムにアクセス可能なディスク・アレイとするとよい。

【0010】

図1aのHDビデオ・システム104は、ビデオ・データを受け取り、HDビデオ入力/出力モジュール140、フレーム・バッファ122またはリサイザ124にビデオ・データを送るHDビデオ・データ・ルータ120を含む。リサイザ125は、解像度が高い方のデータを、解像度が低いフォーマットに調節する。例えば、リサイザ124は、HDビデオ・データをフォーマットし直して、SDTV機器の帯域幅に合った出力を与える。SDTV機器は、通常、30フレーム/秒未満の成分レートを有する525走査線未満の解像度を有するデータを処理することができる。リサイザ124の出力は、SDTVフレーム・バッファ126に送られる。リサイザ124は、HDTV-ビデオ・データをフォーマットし直し、SDTV表現がNTSCモニタまたはRGBコンピュータ・モニタ138のようなSDTV機器上に表示できるようにする。リサイザ124がデータをフォーマットし直す前に、データにロー・パス・フィルタをかけ、データのエイ

アシングを回避する。次いで、リサイザ124は所望の出力データのみを発生する。

【0011】

図1bはリサイザの一例を示す。図1bに示すリサイザは、HDビデオ・データのルーマ成分に動作する。同様のリサイザ回路を用いて、HDビデオ・データのクロマ成分をリサイズすることも可能である。デマルチプレクサ190は、HDビデオ・データを入力として受け取る。デマルチプレクサ190は、148.5MHzのHDビデオ・ストリームを2つの74.25MHzストリームに分離する。その1つはルーマ成分を含み、他方はクロマ成分を含む。データ・レートが74.25MHzの場合、リサイザ内において現場プログラム可能なゲート・アレイ(FPGA)を用いる。このレートは、FPGAデバイスの範囲内である。代替実施形態では、特定用途集積回路(ASIC)を用いることも可能である。

【0012】

図1bに示す実施形態は、5-タップ・フィルタを用いて、5:1リサイズ動作を行なう。しかしながら、フィルタ・タップの数は、他のリサイズ動作を行なう際には、変更することができる。リサイザは、データ・レートを1920/720の比率で変更し、SDTVに準拠したビデオを生成する。垂直カウンタ196、水平カウンタ197、および係数記憶部198に格納してある値を変更することによって、リサイザはビデオをあらゆる任意のサイズに拡張可能である。

【0013】

ビデオのルーマ成分は、HDビデオ・レートで第1レジスタ・セット192に入力され、次いで水平リサイズ係数によって決定されるレートで第2レジスタ・セット193に入力される。所望の水平画素値は、5つの現係数をそれぞれの入力画素と乗算し、結果を合計することによって算出する。係数は、各入力画素に与えられる重みを決定する機能を表す。新しい出力画素の各々を算出した後、水平カウンタによって決定される値だけ入力データを進ませることによって、次の画素を算出するのに適したデータを表す。入力画像をN:1の比率で縮小する動作では、水平リサイズ回路は、平均で、N個の74.25クロック・サイクル毎

に新たな画素を生成する。

【0014】

水平リサイザの出力は、74.25MHzのHD成分クロック・レートで、選択されたクロック・サイクル上でFIFO195上に書き込むことができる。27MHzのSDレートでFIFO195からデータを読み出し、SDクロック・レートで垂直リサイズ動作を行なう。垂直リサイザは、水平リサイザと同様に動作するが、次の出力値を算出する前に、画素ではなく、リサイズしたラインを格納する。

【0015】

図1には示さない中間記憶素子を用いて、要求クロック・レートにおけるデータを容易に行なうようにすることも可能である。係数およびカウント値は、デバイスに格納するか、あるいはホスト・コンピュータまたはその他の制御デバイスによってロードすることも可能である。

【0016】

マルチメディア・データのオーサリング、処理および表示を行なうために使用可能なシステム（例えば、HDビデオ・システム104）は7種類ある。これらのシステムは、データを変更し、異なるデータの組み合わせを定義し、新たなデータを作成し、データをユーザに表示するために用いることができる。これらの種類のシステムを実現するための種々の技術が、当技術分野では公知である。

【0017】

マルチメディア・オーサリング、処理および再生システムは、通常、マルチメディア組成を表すデータ構造を有する。このデータ構造は、究極的に、一意の識別子またはファイル名のようなソース・マテリアルの識別子を用いて、デジタル化ビデオまたはオーディオのようなソース・マテリアルのクリップ、および恐らくは当該クリップを定義するソース・マテリアル内の時間範囲を意味する。識別子は、ソース・マテリアルのファイル名を識別するために同等のデータ・ファイル・リストと共に用いられる形式とすることができる。インデックスを用いて、ソース内の時間範囲に対応するファイル内のバイト範囲に換算することも可能である。このバイト範囲は、ファイルのセグメント・テーブルと共に用いて、必

要なデータのセグメント、およびデータを検出する記憶装置を識別することができる。

【0018】

リスト構造を用いて、マルチメディア組成の一部を表すことができる。クリップは、ソース識別子に対する参照、および当該リスト内の範囲を含むことができる。一般に、時間的組成 (temporal composition) 内の各メディア・トラック毎に、このようなリストがある。組成を表すために用いることができるデータ構造は、多種多様である。リスト構造に加えて、更に複雑な構造が、1993年10月23日に公開された、PCT公開出願WO93/21636に示されている。マルチメディア組成のその他の代表例は、Avid Technology, IncからのOpen Media Framework Interchange Specification、Multimedia Task ForceからのAdvanced Authoring Format、Apple ComputerからのQuickTime、MicrosoftからのDirectShow、およびPCT公開WO96/26600に示されてるように、これもApple ComputerからのBentoによって定義されるものを含む。

【0019】

先に説明しマルチメディア・プログラムを表すために用いられるデータ構造は、多数の種類 of データを用い、同期を取り表示することができる。最も一般的な例は、オーディオ (多くの場合4本以上のストリームまたはトラック) を伴うモーション・ビデオ (多くの場合、2つ以上のストリームまたはトラック) を含むテレビジョン・プログラムまたはフィルムの製作である。

【0020】

ビデオおよびオーディオ・データは異なるデータ・ファイルに格納することができ、任意に組み合わせることができるので、これら異なるデータ・ファイルのデータに対する要求を効率的に管理すれば、一層高い処理能力を得ることができる。例えば、アプリケーションは、データを読み取り可能なストリームを特定し、必要であれば、読み取るべきデータ量を判定することができる。この種の読み取り動作の管理を行なうプロセスは、米国特許第5,045,940号に示されている。一般に、アプリケーションは、どのストリームが、表示のために得られる最小量のデータを有するかについて判定する。そのストリームに対して再生す

べきデータに十分なメモリ量があり、あるデータ量を効率的に読み取ることができる場合、そのデータをファイルから読み出す。あるストリームに対するデータが要求されると判定した場合、セグメントが格納されている記憶装置から選択した1つの記憶装置から、データの各セグメントが要求される。記憶装置から要求されるファイルを識別するために、編集システムは、組成を表すデータ構造をファイル名およびそのファイル内における範囲に換算することができる。

【0021】

図1aにおいて、ディスク・バッファ・メモリ114は、例えば、巡回バッファとすることができ、一連のデジタル・スチル画像を受け取る。各スチル画像は、HD記憶システム102からのモーション・ビデオ・データの単一のフレーム、即ち、2フィールドを表すことができ、あるいは単一フィールドを表すことができる。これは、編集したビデオ・データをレンダリングするために処理される。例えば、Avid Technology, Inc. によるMedia Composer編集システムにおいて用いられるソフトウェアのようなアプリケーション・ソフトウェアは、一連のデジタル・スチル画像を再生し、操作してバッファ・メモリ114内に入れることができる。ディスク・バッファ・メモリ114は、多数のビデオ・フレームを保持し、これらを1つ以上のコーダ／デコーダ・プロセッサ（コーデック）116を介してルータ120に送り出し、ノンリニア・アクセス記憶システム102と共にリニア・デバイスを用いる場合のオーバーヘッドを低減する。

【0022】

SDTVモニタまたはコンピュータ・ディスプレイのようなディスプレイ138がSDTVフレーム・バッファ126に接続され、ユーザ指定の編集を含むように処理されたHDTV複合信号を事前視覚化するために用いられる。HDTVモニタ142は、HDTVビデオI/Oモジュール140から出力を受け取り、SDTV機器上で事前視覚化した編集を含む、レンダリングしたHDTV複合信号を最大解像度で視認するために用いられる。

【0023】

処理素子間のデータ・フローを制御する相互接続プロトコルを用いて非同期のデータ処理素子を相互接続することを可能にするハードウェア・データフロー・

インターフェースを用いて、図1 a、図1 cないし図3、および図5ないし図7における素子間のデータ・フローを制御することも可能である。このようなインターフェースは、1997年6月20日出願の米国特許出願番号第08/879,981号、1998年4月3日出願のCRAIG R. FRINKによる“APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING TRANSFER OF DATA BETWEEN AND PROCESSING OF DATA BY INTERCONNECTED DATA PROCESSING ELEMENTS”と題する米国特許、1998年4月3日出願のCraig R. FRINK et al.による“A PACKET PROTOCOL FOR ENCODING AND DECODING VIDEO DATA AND DATAFLOW SIGNALS AND DEVICES FOR IMPLEMENTING THE PACKET PROTOCOL”と題する特許出願、およびCraig R. Frinkによる“METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING DATA FLOW BETWEEN DEVICES CONNECTED BY A MEMORY”と題する米国特許出願に記載されている。これらの内容は、この言及により本願にも含まれるものとする。フロー制御により、処理素子は、媒体やフォーマットとは独立とすることができる。本システムは、フロー制御には限定されず、他のインターフェースや同期化方法も使用可能である。例えば、図1 aにおいて、データフロー・インターフェースを用いて、記憶システム102およびHDビデオ・システム104間のデータ、ならびにHDビデオ・システム104およびSDTVフレーム・バッファ126間のデータの流れを制御することも可能である。

【0024】

図1 aに示すシステムを変更し、図1 cに示すように、例えば、テープを用いるHDTVビデオ記憶装置のためのPanasonicのHD-D5コーデックを有する外部HDTVコーデック160を含ませるようにしてもよい。このコーデックを図1 aに示すノンリニア編集(NLE)用途において用いることにより、Panasonic HDTV記録方法とのフォーマット互換性が得られ、編集システムの制限以内に収めるには大きすぎるHDTVビデオの圧縮および伸長に用いることができる。Panasonic HDTVコーデックはHDコーデック116と置換することができ、従来の方法(Society of Motion Picture and Television Engineers(SMPTE)規格のインターフェース259Mおよび292M等)を用いて、ディスク・バッファ・メモリ114およびHDTVルータ120に接続する。この接続方法は、同様に

、ビデオ・データ・ルータ、ビデオI/O、およびその他のコーデック・デバイス（Sony HDCam、MPEG2 HL@PP等）を含む他のデバイスにも適用される。

【0025】

図1cに示すリアル・タイム単一ストリームHDTV編集システムは、多数のストリームを伴うデジタル・ビデオ・エフェクト（DVE）（分解、スーパーインポーズ、キー画像の位置決め等）を用いる場合、大量のレンダリング時間を用いる場合がある。図1cのHDTV編集システムを用いて追加したDVEは、一旦これらをレンダリングすれば視認することができるが、再生時には全体的に視認することはできない。

【0026】

一実施形態では、レンダリング時間は、図1dに示すようなハードウェアDVEモジュール150を追加して図1aのシステムを変更することによって短縮することができる。ハードウェアDVEモジュール150は、HDTVビデオ・データ・ルータ120に接続され、例えば、3D DVEまたは2Dリサイジングのようなビデオ操作動作を加速するために用いられる。この実施形態では、編集システムは、ハードウェアDVEモジュールと、フレーム・バッファ122と同様の第2フレーム・バッファとを含み、ビデオ・チャンネルに加えてアルファ・チャンネルを格納し、2ストリーム（即ち、1つが書き込み、1つが読み出し）の同時アクセスのための接属性帯域幅を備える。このシステムは、図1aのシステムと同様に動作するが、DVEをレンダリングするときにソフトウェアを用いてフレーム・バッファの内容を読み出す代わりに、システムは1つのビデオ・ストリームを再生してフレーム・バッファの一方（例えば、122）に入力し、次いで第2ストリームを再生して直接DVEモジュール150に入力する。フレーム・バッファ（例えば、122）内に格納してあるビデオは、ディスク（例えば108）からのビデオ再生に合わせて読み出し、双方のストリームは共にDVEモジュールを通過する。得られたビデオを追加の第1フレーム・バッファに格納し、得られたビデオは後続のDVEのソース・ビデオとなるか、あるいは再びディスクに格納することができる。

【0027】

図1 eに示す図1 aの別の変更では、記憶システム102からの第2ビデオ・チャンネルの追加により、リアル・タイムDVEのために多数のビデオ・ストリームを同時に再生することが可能となり、更にDVE動作をリアル・タイムで視覚化することが可能となる。これは、追加のディスク・バッファ114、追加のHDコデック116、および追加のHD-1080フレーム・バッファ122を図1 aのシステムに追加することを含む。二重ストリーム・システムは、2つよりも多いビデオ・ストリームをレンダリングするために、2倍のHDTVデータ・レートおよび解像度のフレーム・バッファを用いて、ビデオおよびアルファ・チャンネルを捕獲する（レンダリングするビデオにアルファ・チャンネルを格納することができると、背景のみをレンダリングするのではなく、全景を複合することが可能になる）。また、フレーム・バッファは、システム内でビデオ・デバイスを接続するビデオ・パイプラインに対して要素の入出力を切り替える際のフレーム遅延補償のための機構も備える。

【0028】

図1 aに示すHDTVビデオ・デバイスは、別個の構成物（PanasonicHD-D5コデックを用いる場合のように）としたり、コンピュータの外部に置いたり（従来のリニア・ビデオ機器を用いる場合に一般的なように）、あるいは単一の設計に組み込んでもよい（殆どのコンピュータを用いたNLE機器において共通なように）。

【0029】

一実施形態では、説明したばかりの図1 aの変更システムは、記憶システム102からの第2ビデオ・チャンネルを含み、複合信号に組み込むストリームの数がシステムのリアル・タイム能力（前述のシステムでは2ストリーム）を超えた場合に、非リアル・タイムのハードウェア補助レンダリングを用いることができる。例えば、図1 fに示すシステムでは、3層複合信号（3つの同時ビデオ・ストリーム）の内、最初の2つのストリームを組み合わせ、その結果をフレーム・バッファに格納することができる。効率のためにシーケンス内の多数のフレームを処理することができる。3番目のフレームは、記憶システムからのビデオ・ストリーム・チャンネルの一方のみ（例えば、102）を用いることによって、HDT

Vフレーム・バッファ（例えば、114）に格納した中間結果に追加する。ビデオ（およびアルファ）チャンネルは、圧縮状態または未圧縮状態でディスクに格納することも可能である。また、本システムは、ビデオを、それに関連するアルファ・チャンネルと共に、一方を発生したときに、格納し、全景ストリームと組み合わせることができる。また、背景を格納し、アルファ・ストリームをディスクに格納するオーバーヘッドを低減することも可能である。

【0030】

前述のように変更したシステムは、リアル・タイム処理能力を備え、レンダリング時間を改善する。しかしながら、システム内で用いるコーデックの数がリアル・タイム動作の制限となるので、非リアル・タイム・レンダリングを用いる場合が多い。第3ビデオ・チャンネルの追加により、2つのビデオ・ストリームの一方を記録しながら、これらを再生することが可能となる。より多くのビデオ層（より多くのストリームと等しい）を組み合わせる際、中間複合信号をリアル・タイムでディスクに格納し、直ちに適用することができる。簡略化のために、ビデオおよび関連するアルファ・ストリーム（ラン・レングス・エンコードを用いて圧縮してある）を共に格納するか、あるいは別個に格納することも可能である。テープを用いる記憶装置を用いて、エフェクトを作成する度にビデオを捕獲することも可能である。加えて、追加のビデオ・チャンネル（およびHDコーデック）により、ビデオをリアル・タイムでディスクに格納し、続く複合信号に用いることができる。

【0031】

図2は、本発明の一実施形態によるリアル・タイムHDTV編集およびデジタル・ビジュアル・エフェクト事前視覚化に用いるSDTV編集システムのブロック図である。このシステムは、利用可能なSDTVデバイスを用いてHDTVビデオ・エフェクトを事前視覚化することによって、低コストの編集を可能とし、更に、ビデオを元のHDTVフォーマット（例えば、未圧縮、HD-D5、HDCam、MPEG2 HL@PP等）で記憶システム202に格納したビデオを保存しつつ、ビデオ・シーケンスを編集することを可能にする。加えて、図2に示すシステムは、完全装備のリアル・タイムHDTVシステムとの互換性がある。

る。

【0032】

図2に示すシステムは、ビデオ・データ記憶システム202、HDビデオ・システム204および標準品位テレビジョン・ノンリニア編集システム(SDTV NLE)206を含む。記憶システム202は、ディスク208のようなノンリニア記憶装置を含み、圧縮および未圧縮フォーマットを用いてHDTVビデオをデジタル的に格納する。ディスク208上に格納するビデオは、ノンリニア編集プロセスにおいて変更されておらず、圧縮を用いるときの発生損失(generation loss)を回避する。したがって、格納してあるビデオ・フレームを操作する場合、元のフレームは手つかずのまま残っており、新たなビデオのために、新たなフレームまたはフレーム・シーケンスを作成する。記憶システム202は、圧縮または未圧縮フォーマットで格納してある最大解像度および最大データ・レート of HDTVビデオの多数のストリームを再生し、リアル・タイム遷移エフェクト(例えば、ワイプ、分解、ピクチャ・イン・ピクチャ等)を生成することができる。また、記憶システム202は、ディスク・データ・ルータ210およびディスク・コントローラ212を含み、編集システム内のストリーム数に応じて増減可能である。

【0033】

HDビデオ・システム204は、HD記憶システム202およびノンリニア編集システム206の間に接続する。ビデオ・システム204は、HDディスク・バッファ214を含み、HDコデック216を介して記憶システム202およびHDルータ220間で受け渡すビデオ・データの同期を取る。HDコデック216を用いて、格納のために以前に圧縮したHDビデオ・データを伸長し、その後、ノンリニア編集システム206に送る。また、HDコデック216を用いて、HDビデオ・データを圧縮または伸長し、格納することも可能である。HDTVビデオ・データ・ルータ220は、HDビデオ・データをノンリニア編集システム206、HD記憶システム202またはHDTVビデオI/O240への出力のどれに送るかについて判定を行なう。

【0034】

リサイザ224を用いて、HDビデオ・データ・ルータ220からのHDビデオ・データを取り込み、ビデオ・フィルタリングおよびリサンプリングによってHDTVビデオの空間解像度を調整することによって、これをフォーマットし直しノンリニア編集システムの帯域幅要件に適合させる。リサイザ224は、HDビデオ・データをSDTV解像度にリアル・タイムで変換する。これによって、HDTV画像のSDTV表現を、標準的なNTSCモニタまたはRGBコンピュータ・モニタ上に表示することが可能となる。HDTVビデオは、その元来のアスペクト比（16：9または4：3）を保持することができ、SDTVシステムは、これらのアスペクト比において順送りまたはインターレース・フォーマットを用いて動作することができる。

【0035】

図2は、HDビデオ204およびSDTVビデオ・エフェクト・モジュール間にSDTVフレーム・バッファ226を含む。システムの応答性を高め、SDTVフレーム・バッファ226によるレイテンシを低くするハードウェアを用いて、SDTVフレーム・バッファ226を充填するプロセスを制御することも可能である。HDTVビデオ・システム204は、一定レートでSDTVデータを発生し、一方SDTVパイプラインのデータ・レートは可変とすることができる（データフロー・システムにおいて）。しかしながら、一定フロー・データの平均データ・レートは約21MHzである。SDTVパイプラインは、有効な信号を、処理パイプラインおよび相互接続の一部として用い、フレーム・バッファ222からのデータの受け取りを管理する。Avid Technology, IncによるMedia Composer編集システムにおいて用いるソフトウェアのようなソフトウェアが、巡回リンク・リスト直接メモリ・アクセス（DMA）構造の使用によって、フレーム・バッファ222を管理することも可能である。フレーム・バッファ222に到達するビデオのデータ・レートは一定であるので、ビデオ・フローが開始した後、Avid Technology, IncによるMedia Composer編集システムにおいて用いるソフトウェアのようなソフトウェアは、SDTVフレーム・バッファ・ポインタの状態を追跡し、バッファのオーバーランニング（overrunning）を回避し、データがまだ有効でない場合のバッファの読み出しを回避することができる。

【0036】

ノンリニア編集システム206は、編集したHDビデオ・データのリアル・タイムの事前視覚化に用いられる。SDTVディジタル・ビデオ・エフェクト・モジュール232は、所望の遷移エフェクト（例えば、ワイプ、分解、ピクチャ・イン・ピクチャ等）をディジタル・ビデオ・データに追加するか、あるいはディジタル・ビデオ・データを操作する（例えば、ページ・カール、リップル等）。エフェクトを含むビデオ・データは、SDTVエフェクト・モジュール232によって配合され、編集したビデオ・データをSDTVビデオ入力／出力モジュール234に出力する。エフェクトを有するビデオ・データは、SDTVモニタ236上またはコンピュータ・ディスプレイ238上で事前視覚化することができる。事前視覚化は、ビデオ・データに適用したエフェクトの最大解像度未満でのリアル・タイム視認を含む。事前視覚化によって時間が節約できる。何故なら、エフェクトをビデオ・データに追加しながら視認することができ、編集したビデオ・データをテープまたはディスクにセーブしたり、新たなエフェクトを望む毎に、このビデオ・データまたはビデオ・データの新たな部分を検索して編集する必要がないからである。SD機器を用いてエフェクトを追加することができ、HD機器は事前視覚化には不要であるので、編集のコストを削減することができる。

【0037】

図3は、図2のSDTV編集システムの代替実施形態を示す。図3では、SDTVフレーム・バッファ（例えば、図2の226）を用いず、SDTV NLEシステム306を直接リサイザ324に接続する。この実施形態では、HDTVフレーム・バッファ322およびHDTVビデオ・ルータ320がデータのフローを制御する。このシステムでは、メモリの読み出しおよび書き込みのために別個のインターフェースを用いることも可能である。図3のシステムを用いてHDTVビデオ・データを最大解像度にレンダリングするために用いることができる3つの代替方法について、以下に説明する。

【0038】

図3に示すシステムを用いたレンダリング方法の1つでは、SDTV事前視覚

化システム206は、HDTVビデオ・データをレンダリングする。HDフレーム・バッファ322が、記憶システム302から検索したHDTVビデオを捕獲し、エフェクトの編集は非リアル・タイムに処理される。フレーム・バッファ322は、複数のHDTVフレームを格納し、フレームの捕獲およびディスクへの格納を助ける。

【0039】

図3に示すシステムを用いる別の方法では、HDTVビデオの最大解像度でのレンダリングは、フレーム・バッファ322およびリアル・タイムHDTVビデオ・デバイスを用いることによって実行することも可能である。フレーム・バッファ322を一時的記憶部として用い、未圧縮中間複合信号のために、多数のHDTVビデオの未圧縮フレームをレンダリングすることも可能である。これは、フレームを伸長し、エフェクトを作成し中間結果をフレーム・バッファ322に格納し、次いで格納した未圧縮HDビデオと組み合わせて追加の層を追加することによって可能となる。フレーム・バッファ322のメモリ・サイズによって、レンダリングする単一の複合信号における中間フレームの数に対する制限が決まる。

【0040】

図3のシステムを用いる別の方法では、HDTVビデオの最大解像度でのレンダリングは、最大解像度のビデオ・データを処理できるがリアル・タイムではない、非リアル・タイム・ハードウェアを用いることを含む場合もある。フレーム・バッファは、リアル・タイムの瞬時的なHDTVデータ・レートを、デジタル・ビデオ・エフェクトの低いデータ・レートから切断する。

【0041】

これより図2の動作について、図4のフローチャートと関連付けながら説明する。ステップ405において、HDTVビデオ・データ・ルータ220がHDTVビデオ・データを捕獲し、ステップ410において格納すべきHDTVビデオ・データを、HD記憶システム内のディスク208に送る。格納するHDビデオ・データは圧縮されていても、未圧縮でもよい。HDTVビデオ・データは、ビデオ・ソース（例えば、ビデオ・デッキ、カメラ等）からリアル・タイムで捕獲

することも、コンピュータを用いた方法（例えば、ローカル・エリア・ネットワーク（LAN）、デジタル・リニア・テープ（DLT）等）によって捕獲することも可能である。ステップ415において、HDTVビデオ・データ・ルータ220は、HD記憶システム202からビデオ・データを検索する。ビデオ・データ・ルータ220は、1フレームのビデオ・データまたはノンリニアのフレーム・シーケンスを編集のために検索することができる。HDTVビデオ・データは、格納または検索のために送られる前に、HDコーデック216によって圧縮または伸長してもよい。HDディスク・バッファ・メモリ214は、制御フロー情報をディスク・コントローラ212と交換することによって、ビデオ・データのフローを制御する。ハンド・シェーキング・プロトコル、または前述のハードウェア・データフロー・インターフェースのようなその他のインターフェースを用いて、データのフローを制御することも可能である。

【0042】

リサイザ224は、HDビデオ・データに基づいて、HDTVビデオ・データを調節し、SDTV NLEシステム206のSDTV帯域幅に合わせることにによって、SDTV解像度ビデオ・データの出力を与える。先に論じたように、デジタルHDTV信号を標準的な伝送帯域幅に合わせるためには、約 $5-1/2$ ：1の圧縮比が必要となる。

【0043】

リサイズしたHDTVビデオ・データをSDTVフレーム・バッファ226に送る。SDTVフレーム・バッファ226は、ステップ425におけるSDTV編集システム206におけるビデオ・データの転送を同期させるために用いられる。SDTV編集システム206は、ステップ430においてエフェクトをリサイズしたHDTVビデオ・データに追加する。エフェクトは、ワイプ、フェード等のような遷移エフェクトを含んでもよい。

【0044】

ステップ435において、追加したエフェクトを含む、リサイズしたHDTVビデオ・データを、SDTVモニタ236上、コンピュータ・ディスプレイ238上、またはその他のディスプレイ上で事前視覚化する。これによって、ユーザ

は、低解像度で変数から追加したエフェクトを視認することができ、各エフェクト毎に新たなビデオをレンダリングすることや、ビデオ・データの圧縮によって生ずる発生損失に伴う問題を回避する。

【0045】

ステップ440において、編集のために更にビデオ・データを必要とする場合、プロセスはステップ415に戻り、ルータはHD記憶システム202からビデオ・データを検索する。編集のためにビデオ・データをこれ以上必要としない場合、ステップ445において、前述のハードウェアまたはソフトウェア・レンダリング・デバイスを用いて、SDTVエフェクト・モジュール232によって非リアル・タイムに、事前視覚化したビデオ・データを最大解像度にレンダリングする。

【0046】

ステップ450において、レンダリングしたビデオを通常では記憶システム202に格納し、次いでステップ455においてHDTVモニタ242のようなHDデバイス上で最大解像度での視認のために検索することができる。

【0047】

図3の動作は、図4を参照しながら先に説明した図2の動作に類似している。しかしながら、ステップ425において、SDTV NLEシステム（即ち、306）はSDTVフレーム・バッファ（例えば、図2の226）を含まず、したがって、リサイザ324からのリサイズしたHDTVビデオ・データを直接SDTV編集システム306に送り、ビデオ・データの転送は、HD-1080フレーム・バッファ322によって制御する。

【0048】

図5は、最大装備のリアル・タイムHDTV編集システムのブロック図である。図5におけるシステムは、SDTV編集システムに相当するが、HDTVビデオを用いる。このシステムは、各ビデオ・チャンネル毎（カラー補正、リサイズ、フロップ、画像クロップ等）にリアル・タイムHD DVEモジュール554を含み、HDTV 3D DVEモジュール550を用いることによって、遷移エフェクトおよびビデオ操作（ページ・カール、リップル、投影ワープ等）のため

に一層複雑な3Dデジタル・ビデオ効果能力を有する。本システムは、3D DVEモジュール550を用いて、更にミキサおよびダウンストリーム・キーイング(DSK)ハードウェアを含むHDTVビデオ・ルータ520も用いて、多数のビデオ・ストリームを複合することができる。また、本システムは、リアル・タイム・ビデオを静止グラフィック(例えば、タイトル)や、例えば、Silicon GraphicsによるOpenGL 3D グラフィックスDVEアクセレレータのような製品を含む、キーを有するビデオ出力を生成するグラフィックス・アクセレレータ552のようなソフトウェアを用いてリアル・タイムでレンダリングしたアニメーションと組み合わせるDSKハードウェアも含む。HDTVビデオ圧縮は、HDコーデック516を用いれば可能であるが、未圧縮ビデオ入力/出力経路518を用いれば、未圧縮のビデオ再生も可能である。図5に示すシステムは、再生しながらリアル・タイムでレンダリングするために3つのビデオ・チャンネルを含む。

【0049】

図5は、HDTV解像度およびデータ・レートを用いて、リアル・タイムで動作する。HDTVビデオの処理に加えて、図5のシステムは、同じ構成物を用いて、リアル・タイムでSDTVビデオを処理することも可能である。本システムは、HDTVルータ520(単一および多数のストリーム)を介して、そしてHDTVビデオと組み合わせて、SDTVビデオを導出することができる。DVE、ミキシング、およびその他の機能によって、HDTV解像度から低い解像度のSDTV処理およびデータ・レートにHDビデオ・データを調整する。

【0050】

図5aに示すように、HDTV 3D DVEモジュール550に図5に対する変更を加えることもでき、その結果SDTV 3D DVEモジュール572およびHD-SDリサイザ570およびSD-HDリサイザ574を用いた混成システムとなり、HDTV 3D DVEモジュールに取って代わる。この変更システムを用いると、SDTV解像度を用いて、3D DVEモジュールをリアル・タイムで事前視覚化することができる。

【0051】

図6は、例えば、HDビデオ・システム604およびコンピュータ・メモリ652間における周辺接続インターフェース（PCI）バスに対するバス・プロトコルに加速グラフィックス・ポート（AGP）インターフェースを用いた、リアル・タイム未圧縮3ストリーム・リアル・タイムHDTVビデオ・システムのブロック図である。

【0052】

図6のシステムは、複数のPCIコンピュータ・バス、例えば、Fibre ChannelのPCIインターフェースを用いて、HDTVデータ・ストリーム（リアル・タイムHDTV未圧縮フォーマットに用いる64ビットPCIまたは66MHzPCI）を分離し、ビデオ・ストリームを共通の高速ホスト・コンピュータ・メモリに集める。これによって、ディスク・データを、PCIバスを通じて送り出し、ホスト・メモリ652に転送し、次いで高性能データ・インターフェース（AGP）654を通じてHDビデオ処理システム604に転送することが可能となる。システム604は、AGPインターフェース654において多数のDMAチャネルを用いてホスト・メモリ652にアクセスし、多数のビデオ・ストリームを再生し、多数のビデオ・ストリームを捕獲する。AGP DMAデバイスは、別個のDMAデバイスとして、または多数の同時コンテキストが可能なDMAとして実施することも可能である。一実施形態では、PCIバスは、HDTV圧縮ビデオ・データの1または2ストリームの成分帯域幅を維持することができ、ストリーム当たり約30ないし40メガバイトとなる。AGPは、未圧縮HDTVビデオ・データの帯域幅を維持する。

【0053】

また、AGPインターフェース654および高速ホスト・メモリ652を用いて、格納システム602およびHDビデオ・システム604間に接続を形成し、ソフトウェアDVEをレンダリングすることも可能である。HDビデオ・システム604は、レンダリング、時間軸補正、入力および／または出力フレーム・バッファを必要とするDVE動作等に必要とするような、ビデオ・フレーム・バッファをホストCPUメモリ652内に配し、ビデオ・システム・ハードウェアのコストを削減することも可能である。

【0054】

HDTVビデオ・ストリーム604は、ディスク・データ・バッファ652（ディスク・コントローラ612からのデータをバッファするため）、ディスク・データ・バッファ652にアクセスする際のレイテンシをバッファするためのフレーム・バッファ614、HDコーデック（図示せず）（PCIボード上に内部に保持するか、例えば、PanasonicのHD-D5コーデックのようなデジタル相互接続部を用いて外部に保持する）へのインターフェース、ならびにHDTVビデオI/O640およびモニタ642への相互接続部を含む。最大解像度HDTVフレーム・バッファ622は、最大解像度のエフェクト処理（レンダリング）に必要な場合、最大データ・レートで動作し、HDTVフレームを捕獲する。ビデオ・データは、計算機システムおよびHDフレーム・バッファ622間で転送され、リサイザ624は、最大解像度のHDTVビデオを16:9のアスペクト比（または4:3）のSDTVデータ・レートにサブサンプル（subsample）する。先に論じたように、リサイズしたビデオをディスプレイ638（即ち、モニタ）および未圧縮SDTVビデオ編集システム（図示せず）に転送し、リアル・タイムDVEおよび編集事前視覚化を行なう。

【0055】

PCIおよび格納スループットによる制約を受けるシステムでは、そして未圧縮記憶素子の数がコスト的に不可能な場合、データ圧縮が必要となる。本発明の一実施形態の記憶システムは、ビデオ帯域幅をHDTVデバイスに分散しつつ対称的なデータ・アクセスが得られる方法が存在するのであれば、システムには独立とすることができる。HDTVビデオを圧縮する場合、または未圧縮HDTVビデオを用いる場合、多数の記憶コントローラおよび区分PCIバスを用いるとよい。

【0056】

図6aのシステムは、リアル・タイム3ストリーム未圧縮HDTVビデオ・システムのブロック図である。PCIインターフェースの数は、システムの帯域幅に対応する別個のPCIバス・セグメントの数と同様、帯域幅要求と共に増減する。図6aに示すシステムは、各HDTV未圧縮ディスク・データ・バッファ6

14毎に、別個のPCIバス・セグメントを用いる。記憶システム602は共有データ・アクセス方法を備えており、データを導出するHDTVストリームに対応するディスク・コントローラに、ディスク・データ・パケットを導出する。HDTVルータ620は、ビデオ操作がDVEモジュール650のようなデバイス内で行われたときに、ビデオ・ストリームの接続を設けることができる。

【0057】

図7は、HDTVビデオ・システムのブロック図である。図7に示す各ビデオ・チャンネル・インターフェースは、単一のASIC内において実施する。各ASICは、64ビットPCIインターフェース(741)、ディスク・データ・バッファ714用の1500MB/sメモリ・インターフェース、およびHD DVEモジュール754を含むことができる。2D DVE動作は、カラー補正、クロマ、およびルーマ・キー発生、ビデオ・リサイジング、ならびにモーション・エフェクトを含むことができる。各ビデオ・チャンネル・インターフェースは、リアル・タイムでビデオを処理し、高速デスクトップ・ビデオ相互接続部を用いてHDTVデータ・ルータASICにインターフェースすることができる。PCIインターフェースを有する二重HDTVフレーム・バッファは、単一のASICによって制御することができる。モジュール706は、HDTV複合信号を視認するために用いることもできる。

【0058】

本発明の利点の1つに、ディスクまたはテープに戻ってビデオの一部を検索することなく、編集を行い編集したビデオを視認しながら「オン・ライン」を維持できることが含まれる。別の利点には、標準品位機器を用いることによってHDTVビデオを編集する場合に必要なリアル・タイムHDTV構成物の数を削減することが含まれる。本発明は、HDおよびSDフォーマットのビデオ・データを組み合わせることができ、低い解像度のデバイスを用いて、リアル・タイムで効果的にエフェクトを事前視覚化することができる。但し、事前視覚化される画像は最大解像度ではない。加えて、劣化を防止するために、元のビデオ・データ・ファイルを記憶装置に格納しておき、編集はビデオ・データ・ファイルのコピーに対して行なう。

【0059】

本発明の編集システムは、データフロー・ビデオ・パイプライン、相互接続部、およびFIFOを通じて結合したDMAコントローラを用いて、HDTVおよびSDTVビデオ・デバイスならびにデータ・レートの結合を同一システムにおいて可能にする。HDTV基準信号にロックすると、出力フレームがHDサブシステムから得られる毎に、SDTVシステムのみが出力フレームに同期していればよい。HDTVソースからSDTV配信のためにビデオを作成する場合、そして、本発明と共に外部HDTVデバイスを用いると、SDTVシステムの27MHzクロック基準は、HDTVサブシステムおよびその外部構成物の74.25MHzクロックを発生する。

【0060】

いくつかの実施形態についてこれまで説明したが、これまでの説明は単なる例示であって限定ではなく、一例として提示したに過ぎないことは当業者には明白であろう。多数の変更や他の実施形態は、当業者の範囲内のことであり、本発明の範囲に該当するものと見なす。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1aは、高品位テレビジョン（HDTV）解像度編集システムのブロック図である。

図1bは、一実施形態によるリサイザを示す図である。

図1cは、図1aの編集システムに対する変更を示す図である。

図1dは、図1aの編集システムに対する変更を示す図である。

図1eは、図1aの編集システムに対する変更を示す図である。

図1fは、図1aの編集システムに対する変更を示す図である。

【図2】

HDTV編集およびデジタル・ビジュアル・エフェクト事前視覚化のために用いる標準品位テレビジョン（SDTV）編集システムのブロック図である。

【図3】

一実施形態による、HDTVリサイザと直接インターフェースするSDTV編

集システムのブロック図である。

【図4】

一実施形態にしたがって図2のSDTV編集システムをどのようにHTDV編集に用いるかを記載するフローチャートである。

【図5】

図5は、一実施形態によるリアル・タイムHTDV編集システムの機能全てのブロック図である。

図5aは、図5の変更システムのブロック図である。

【図6】

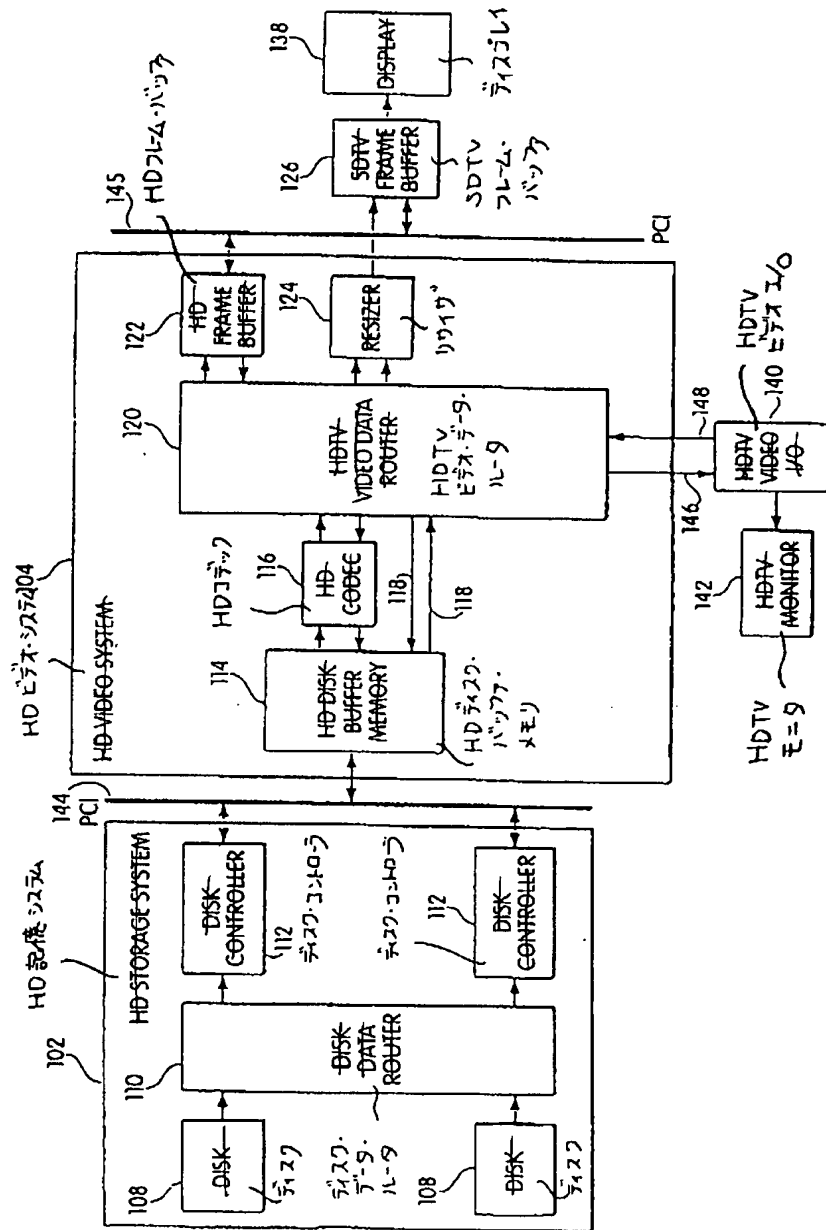
図6は、加速グラフィックス・ポートを用いたリアル・タイム未圧縮3ストリームHTDVビデオ・システムのブロック図である。

図6aは、図6の変更システムのブロック図である。

【図7】

HTDVビデオ・システムのブロック図である。

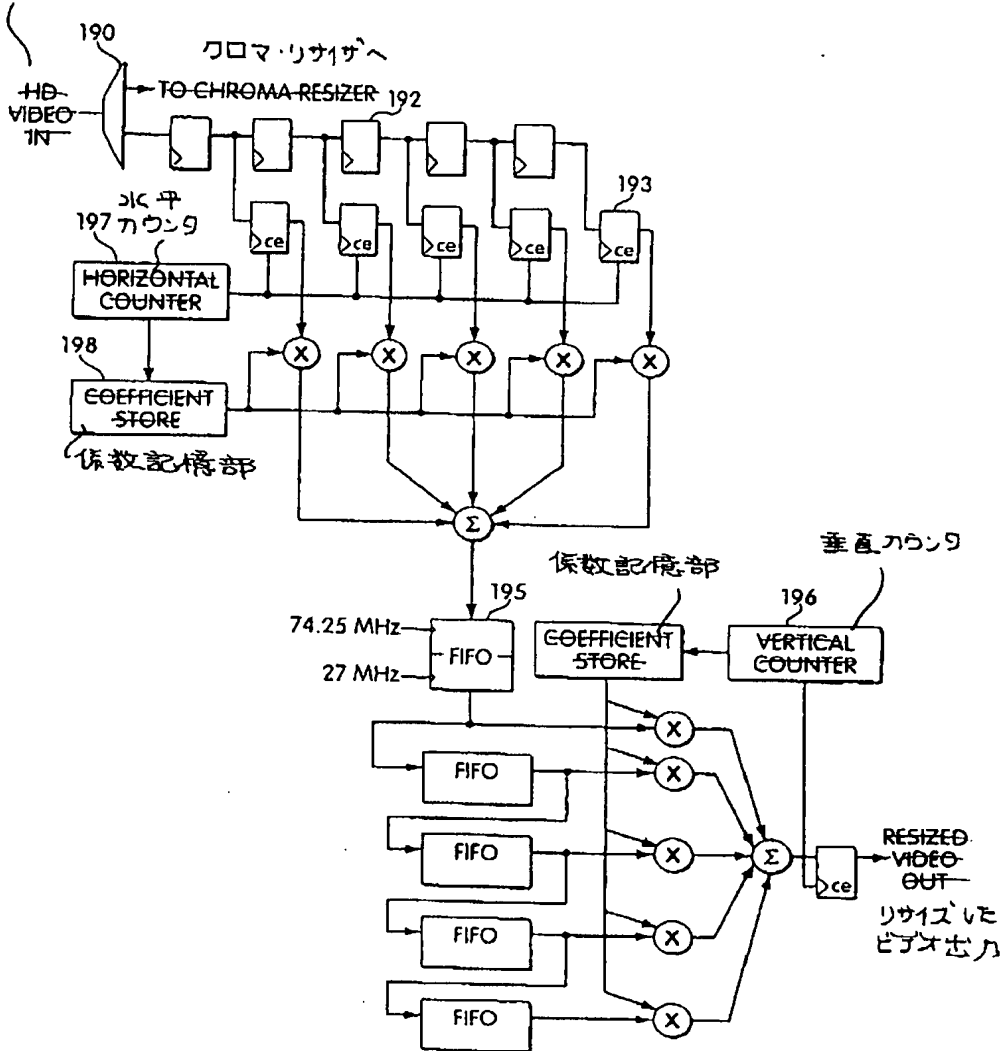
【図1A】



【 Fig. 1A 】

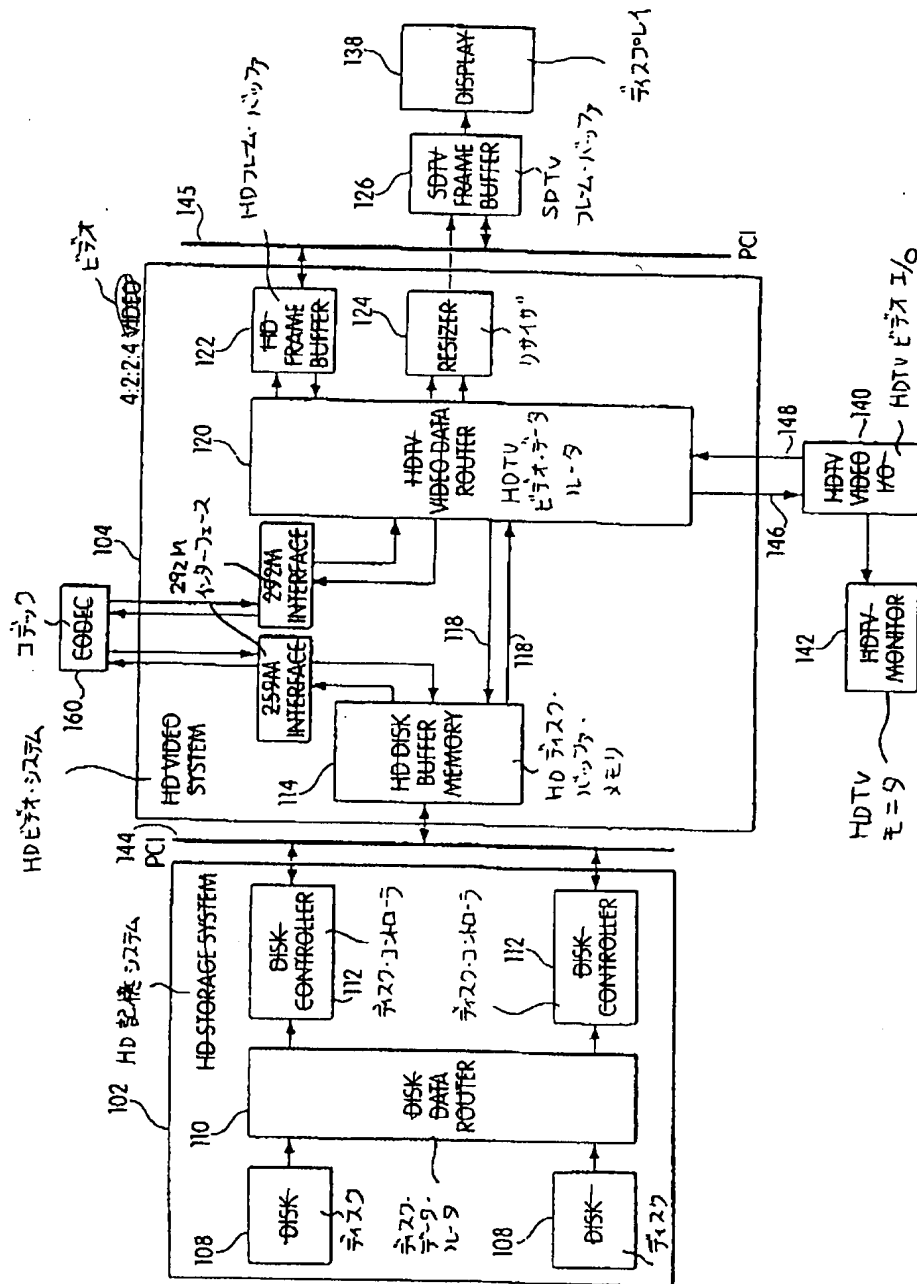
【図1B】

HDビデオ入力



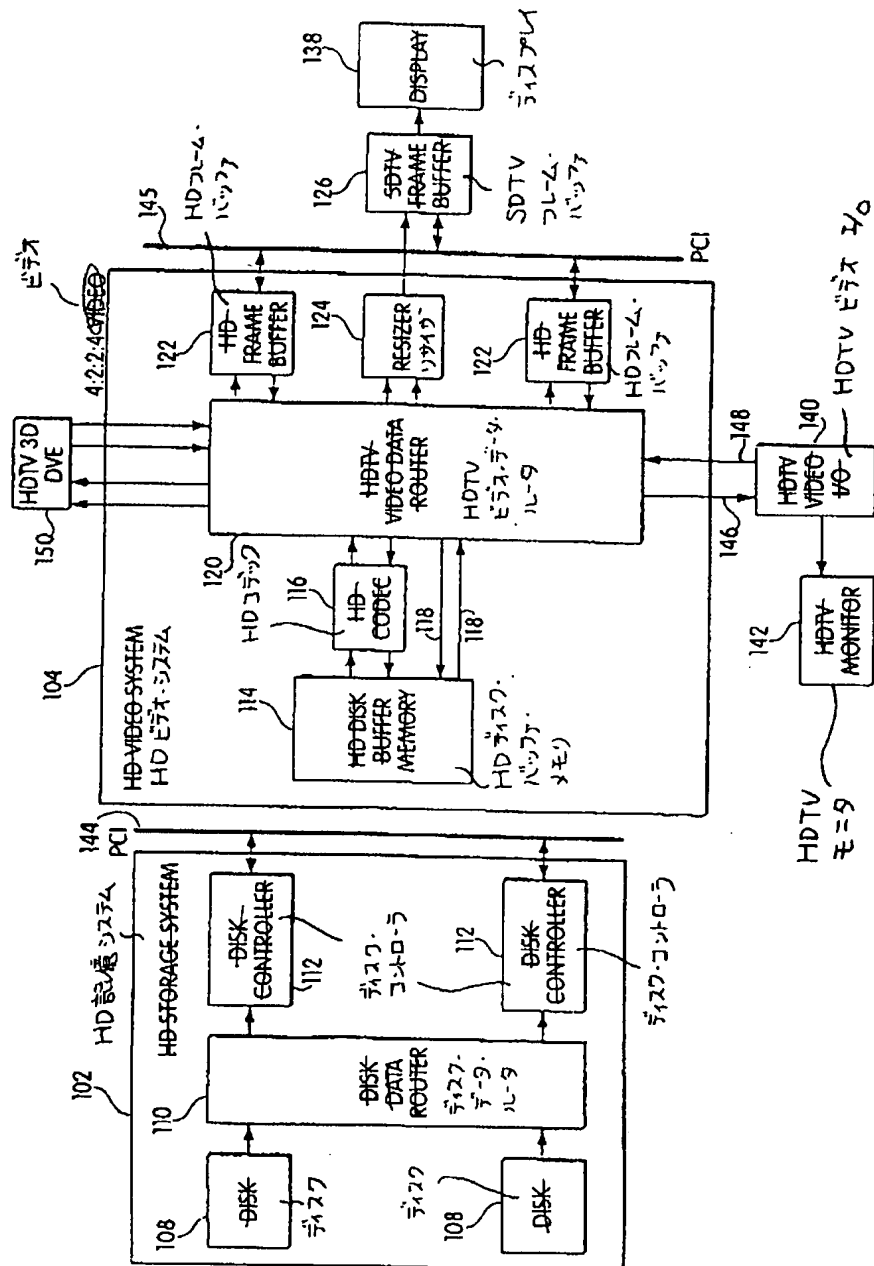
【 Fig.1B 】

【図1C】



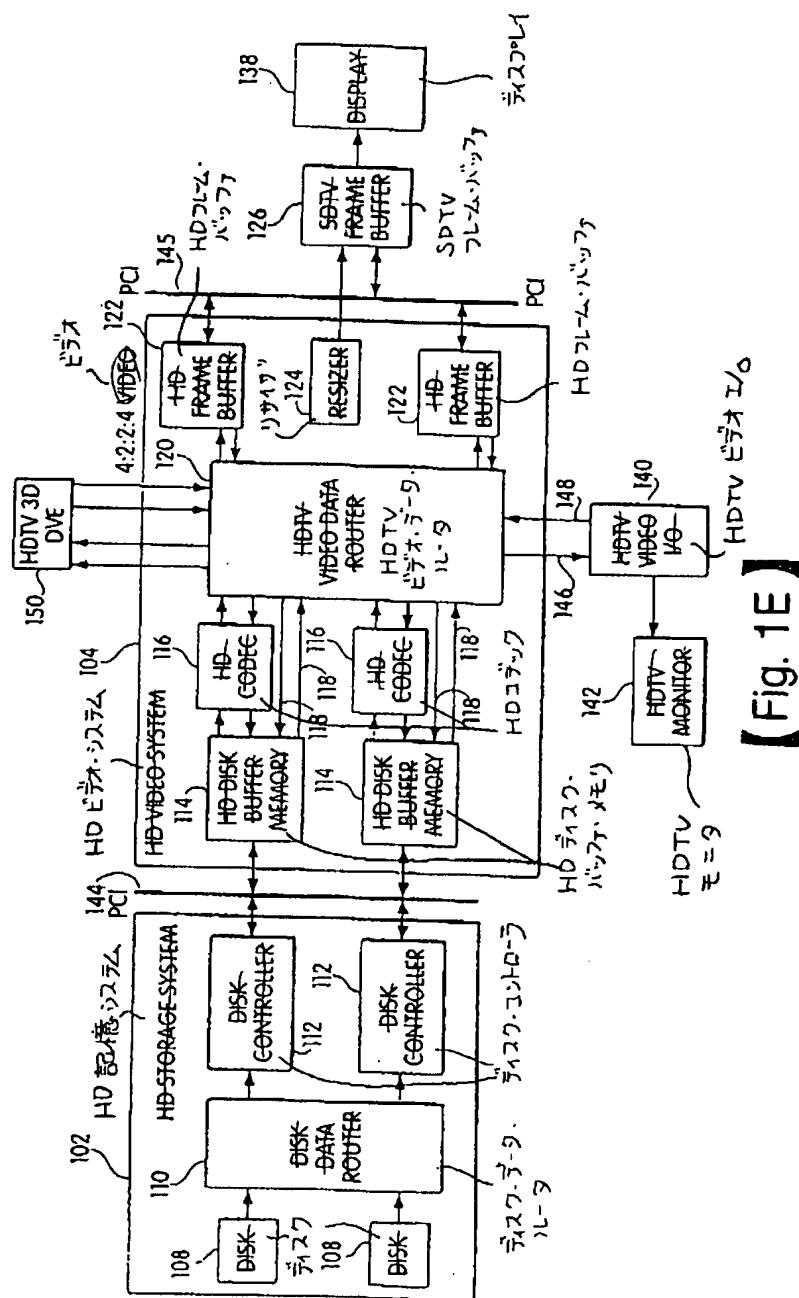
【 Fig. 1C 】

【図 1 D】



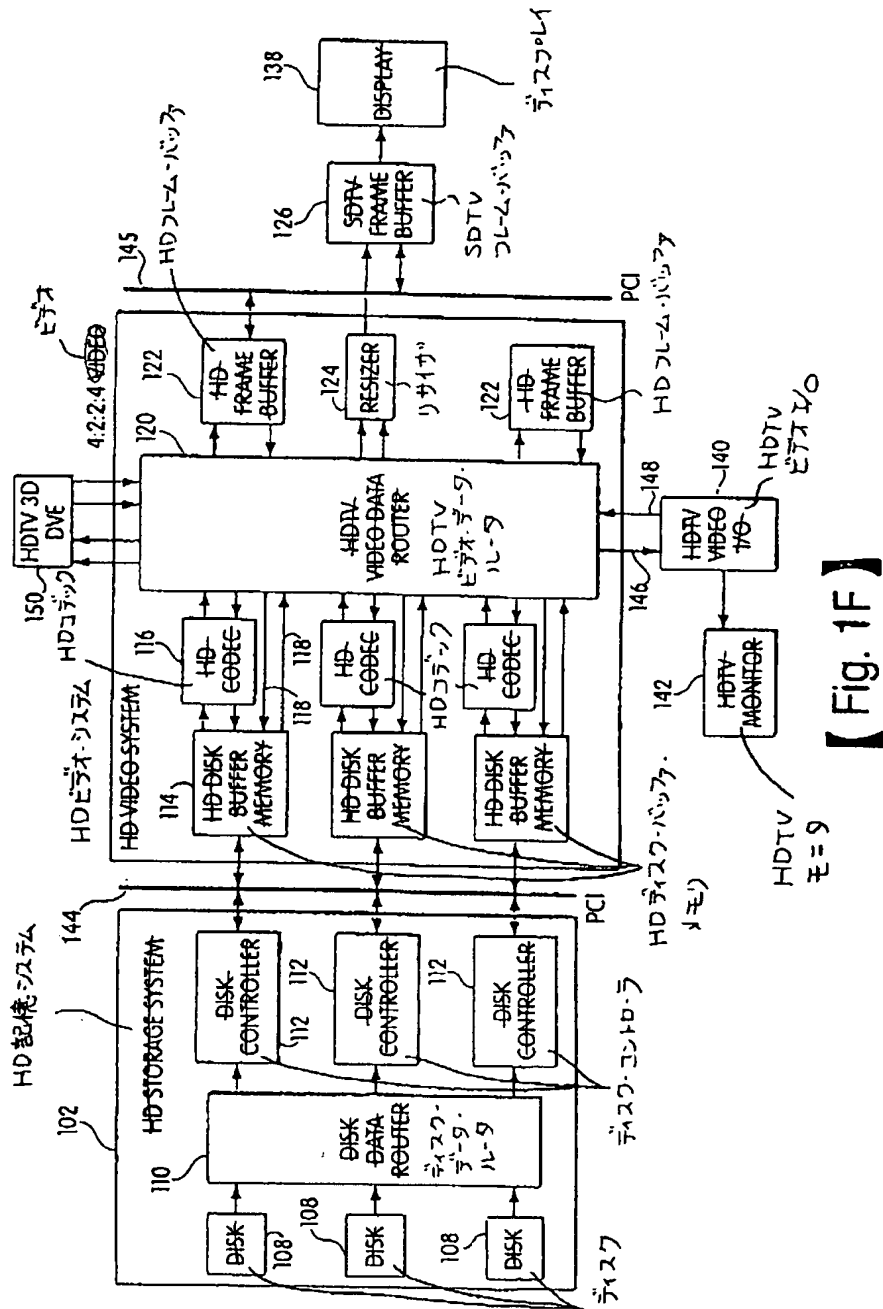
【Fig. 1D】

【図 1 E】



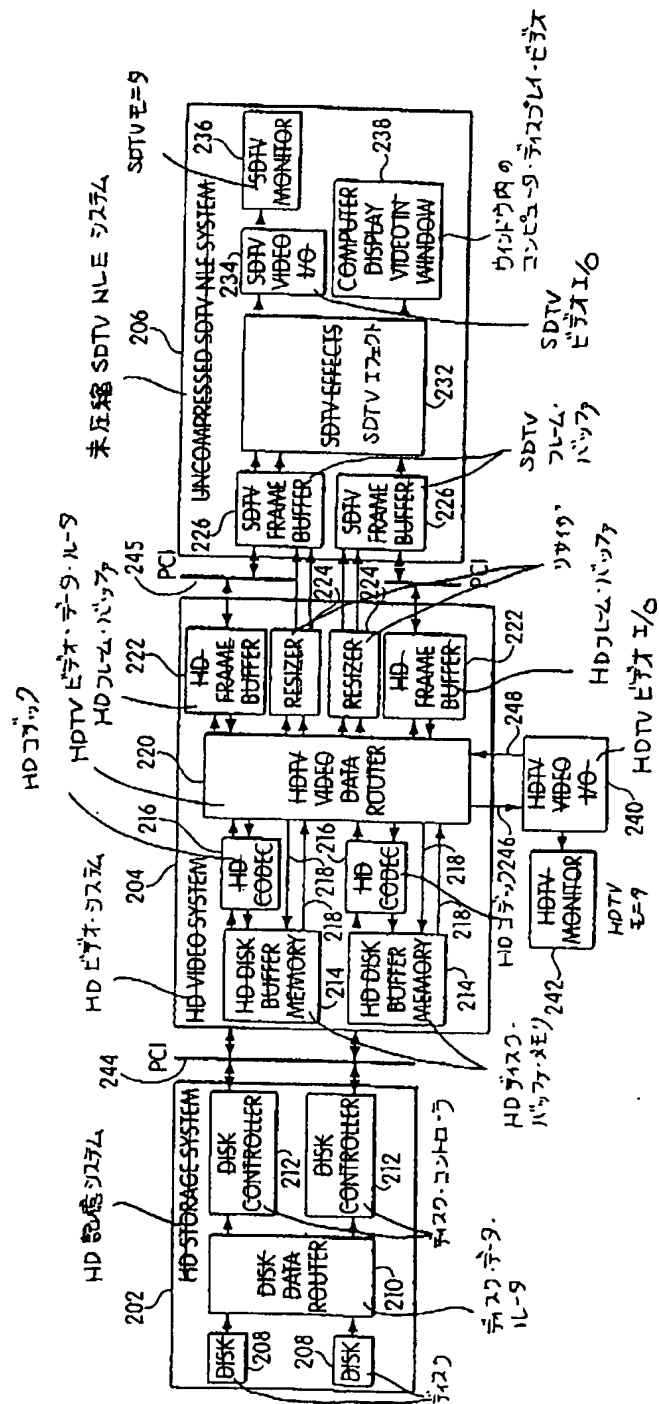
【Fig. 1E】

【図1F】



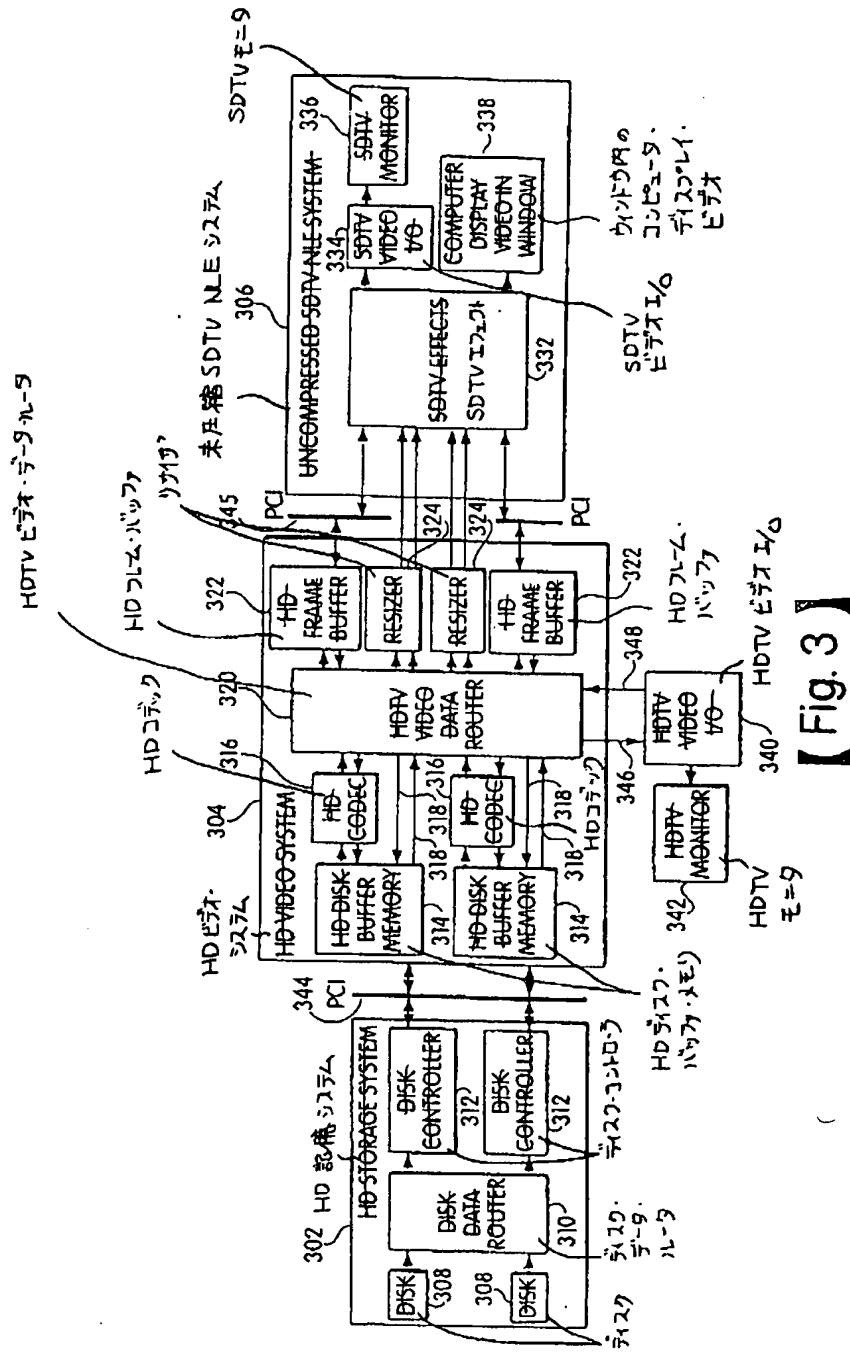
【 Fig. 1F 】

【図2】



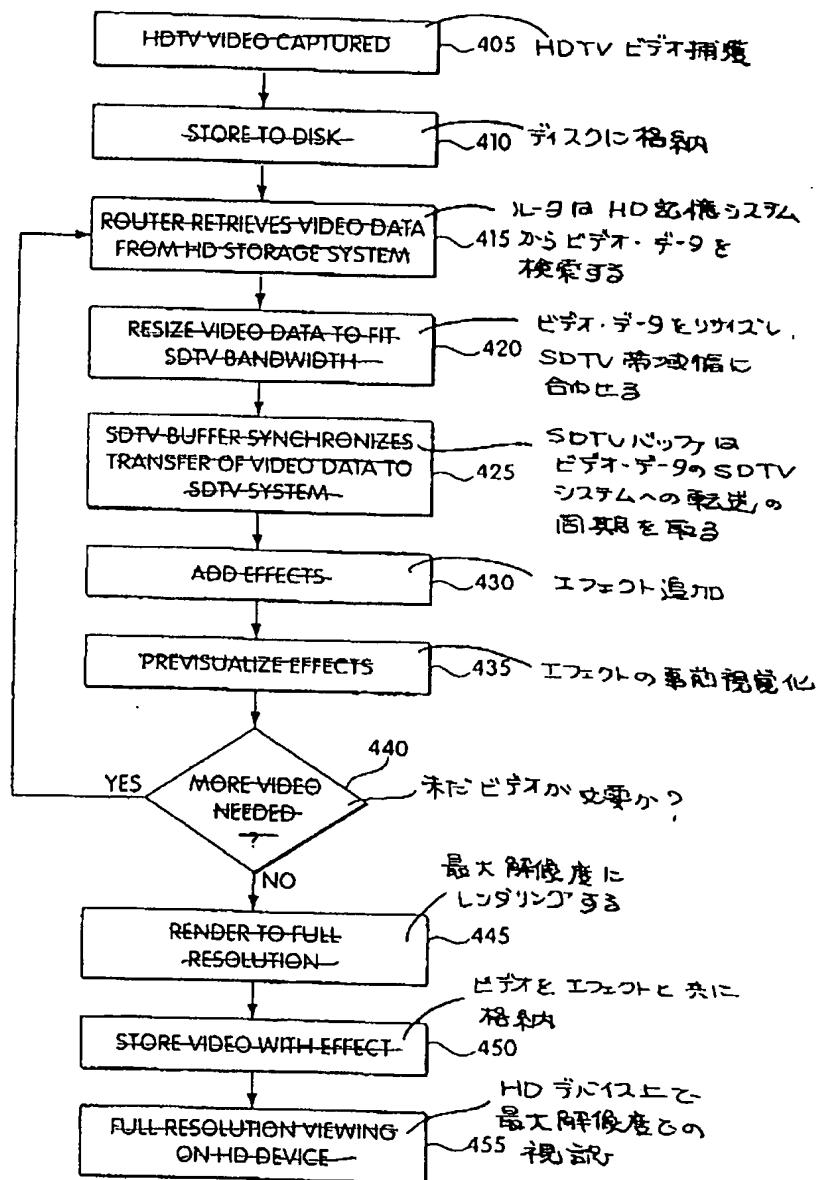
【 Fig. 2 】

【図3】



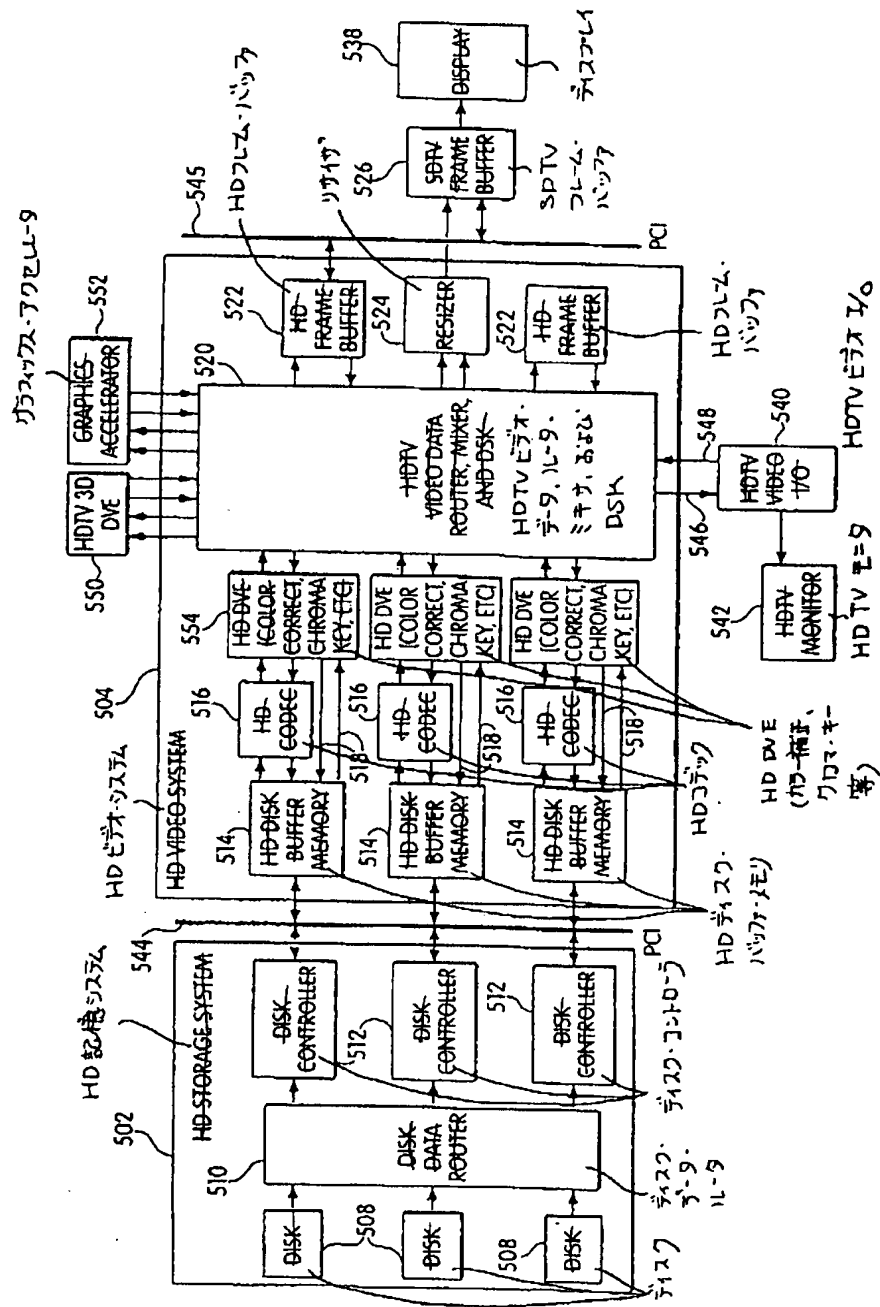
【 Fig. 3 】

【図4】



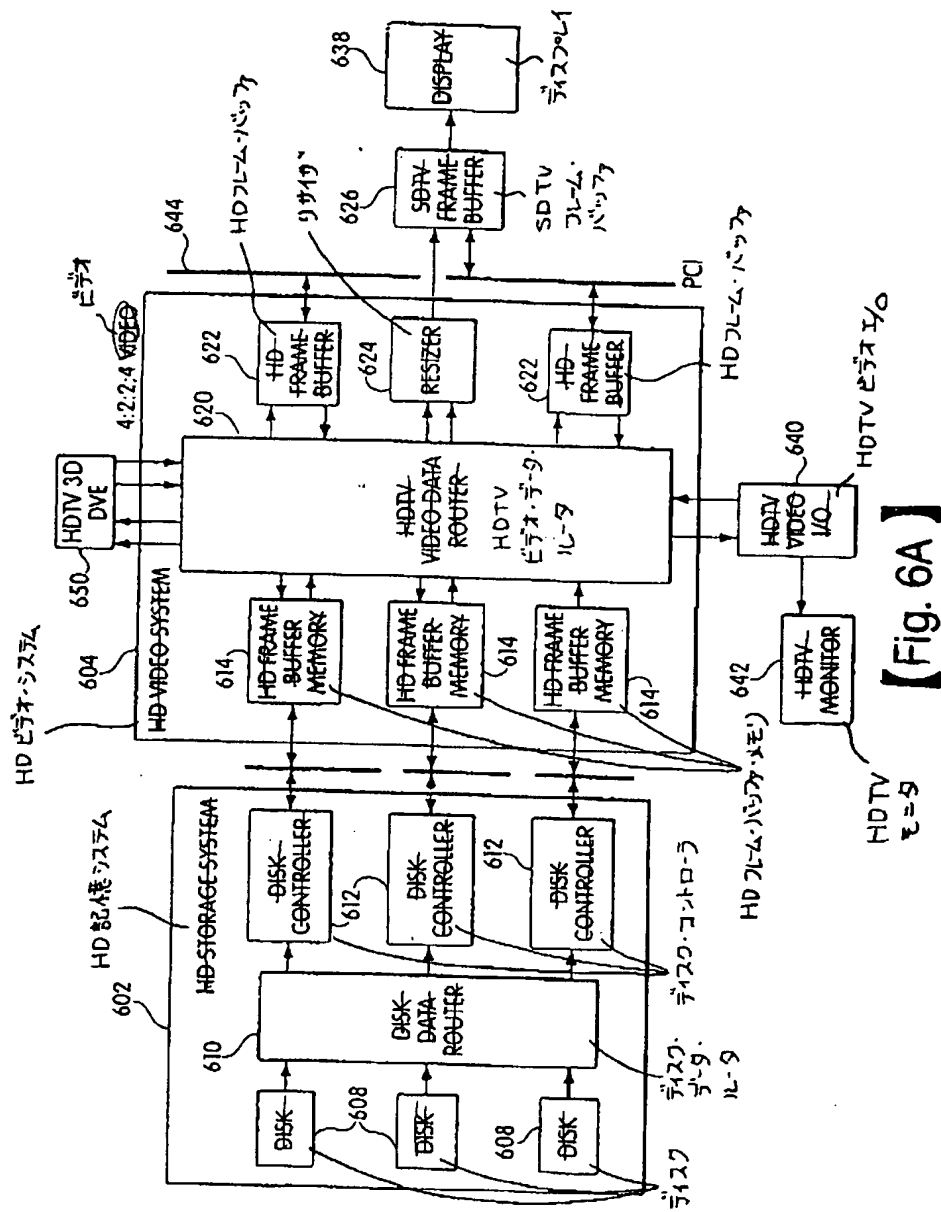
【 Fig. 4 】

【図5】



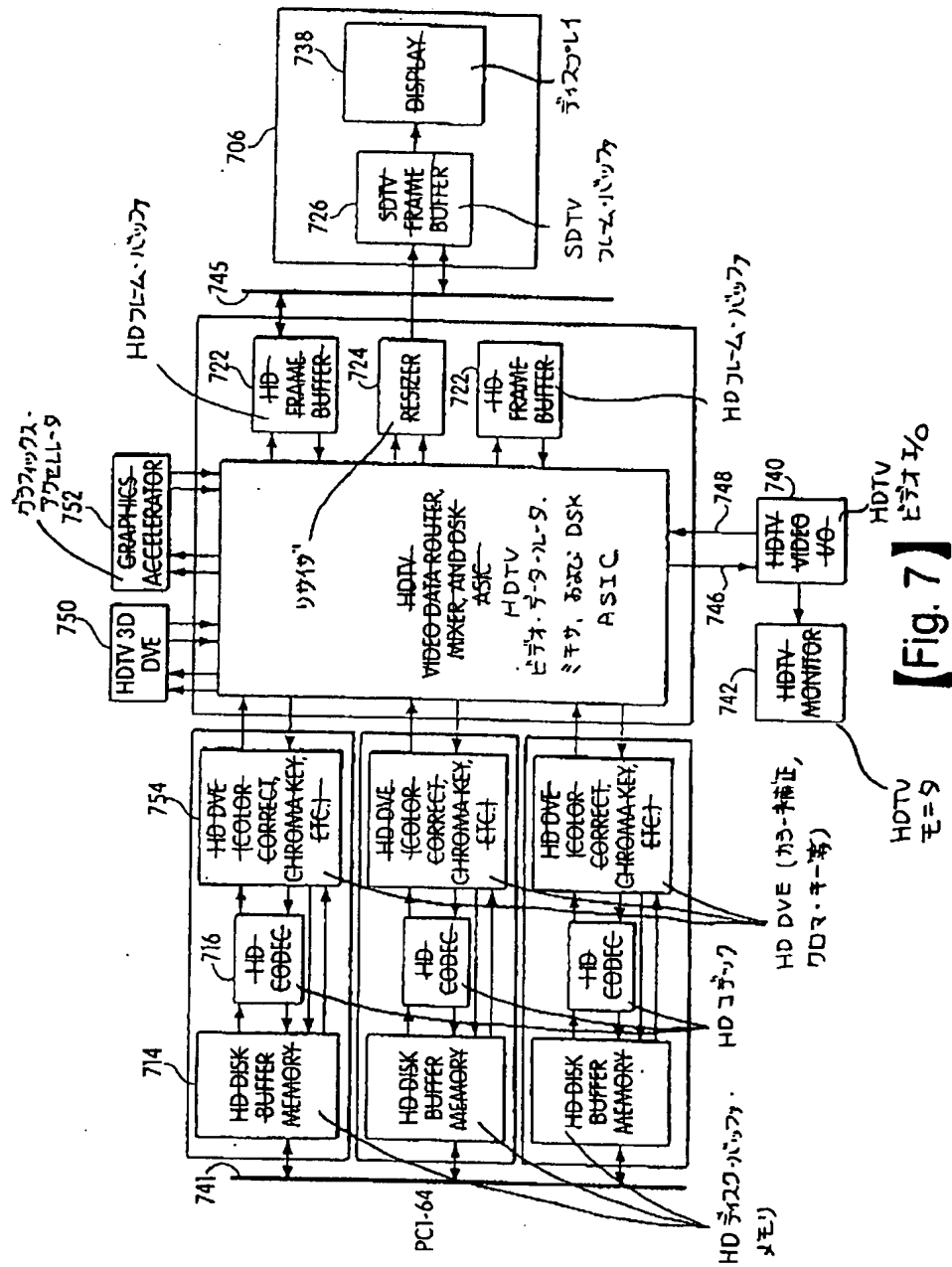
【 Fig. 5 】

【図6A】



【Fig. 6A】

【図7】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年6月9日(2000. 6. 9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノンリニア・ビデオ編集システムであって、

ビデオ・データをデータ・ファイル単位で格納する、ランダム・アクセス・コンピュータ読み取り可能および再書き込み可能記憶媒体であって、前記ビデオ・データが、525本より多い走査線を有し、30フレーム/秒よりも高い成分レートを有する画像を定義する、記憶媒体と、

ビデオ・プログラムを前記データ・ファイルの部分のシーケンスとして定義するノンリニア・エディタであって、データ・ファイルの各部分を、前記データ・ファイルに対する参照および前記データ・ファイル内における範囲によって定義する、ノンリニア・エディタと、

前記定義したビデオ・プログラムに応じて前記記憶媒体から前記ビデオ・データを読み出す手段と、

前記記憶媒体から読み出した前記ビデオ・データを受け取る入力を有し、525本よりも少ない走査線の空間解像度を有し、30フレーム/秒よりも低い成分レートを有する出力ビデオ・データを与える少なくとも1つのリサイズと、

前記リサイズの出力を受け取る入力と、ビデオ・プログラムのために定義した1つ以上のエフェクトにしたがって、リアル・タイムで編集したビデオ・データを与える出力とを有する少なくとも1つのビデオ・エフェクト・モジュールと、

前記少なくとも1つのビデオ・エフェクト・モジュールの出力に接続してあり、前記編集しリサイズしたビデオ・データの事前視覚化を行なうディスプレイと、

を備えるノンリニア・ビデオ編集システム。

【請求項2】 前記ディスプレイが順送り走査ディスプレイである請求項1記載のシステム。

【請求項3】 前記ディスプレイがインターレース・フォーマット・ディスプレイである請求項1記載のシステム。

【請求項4】 更に、
高品位ビデオ・システムであって、
前記記憶システムから高品位ビデオ・データを受け取り、該高品位ビデオ・データを第1および第2出力に導出する高品位ビデオ・データ・ルータを含み、前記リサイザを前記第1出力に接続し、高品位ディスプレイを前記第2出力に接続した、高品位ビデオ・システムを備える請求項1記載のシステム。

【請求項5】 前記高品位ビデオ・データ・ルータがマルチフォーマット・ルータである請求項4記載のシステム。

【請求項6】 前記高品位ビデオ・ルータが2つのデータ・ストリームを受け取る請求項4記載のシステム。

【請求項7】 前記少なくとも1つのリサイザが少なくとも複数のリサイザである請求項6記載のシステム。

【請求項8】 前記ビデオ・エフェクト・モジュールが前記高品位ビデオ・データのレートで前記リサイザの出力を受け取る請求項1記載のシステム。

【請求項9】 更に、前記リサイザの出力を受け取る標準品位バッファを備える請求項1記載のシステム。

【請求項10】 前記高品位ビデオ・システムが高品位コーダ／デコーダ・プロセッサを含む請求項4記載のシステム。

【請求項11】 標準品位ビデオ機器を用いて高品位ビデオ・データを編集する方法であって、

ノンリニア・エディタを用いて、ビデオ・プログラムをデータ・ファイルの部分のシーケンスとして定義するノンリニア・エディタであって、データ・ファイルの各部分は、前記データ・ファイルに対する参照および前記データ・ファイル内における範囲によって定義し、1つ以上のエフェクトを含む、ステップと、

前記定義したビデオ・プログラムにしたがって、ランダム・アクセス・コンピ

ュータ読み取り可能および書き込み可能記憶媒体上に格納してあるデータ・ファイルから高品位ビデオ・データを受け取るステップと、

前記高品位ビデオ・データをリサイズし、前記標準品位ビデオ機器の帯域に合わせるステップと、

前記標準品位ビデオ機器を用いて、前記リサイズした高品位・ビデオ・データにリアル・タイムでエフェクトを追加するステップと、

標準品位ビデオ機器上で、前記追加したエフェクトを含む、前記リサイズした高品位ビデオ・データをリアル・タイムで事前視覚化するステップと、

前記追加したエフェクトと共に、最大解像度で高品位ビデオ・データをレンダリングするステップと、

から成る方法。

【請求項12】 前記リサイズするステップが、更に、

前記高品位ビデオ・データの元のコピーをデータ・ファイルにセーブすることと、

前記高品位ビデオ・データのコピーに対してリサイジングを行なうことと、を含む請求項11記載の方法。

【請求項13】 更に、前記レンダリングするステップの結果をデータ・ファイルに格納することを含む、請求項11記載の方法。

【手續補正書】

【提出日】平成12年10月24日（2000. 10. 24）

【手續補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

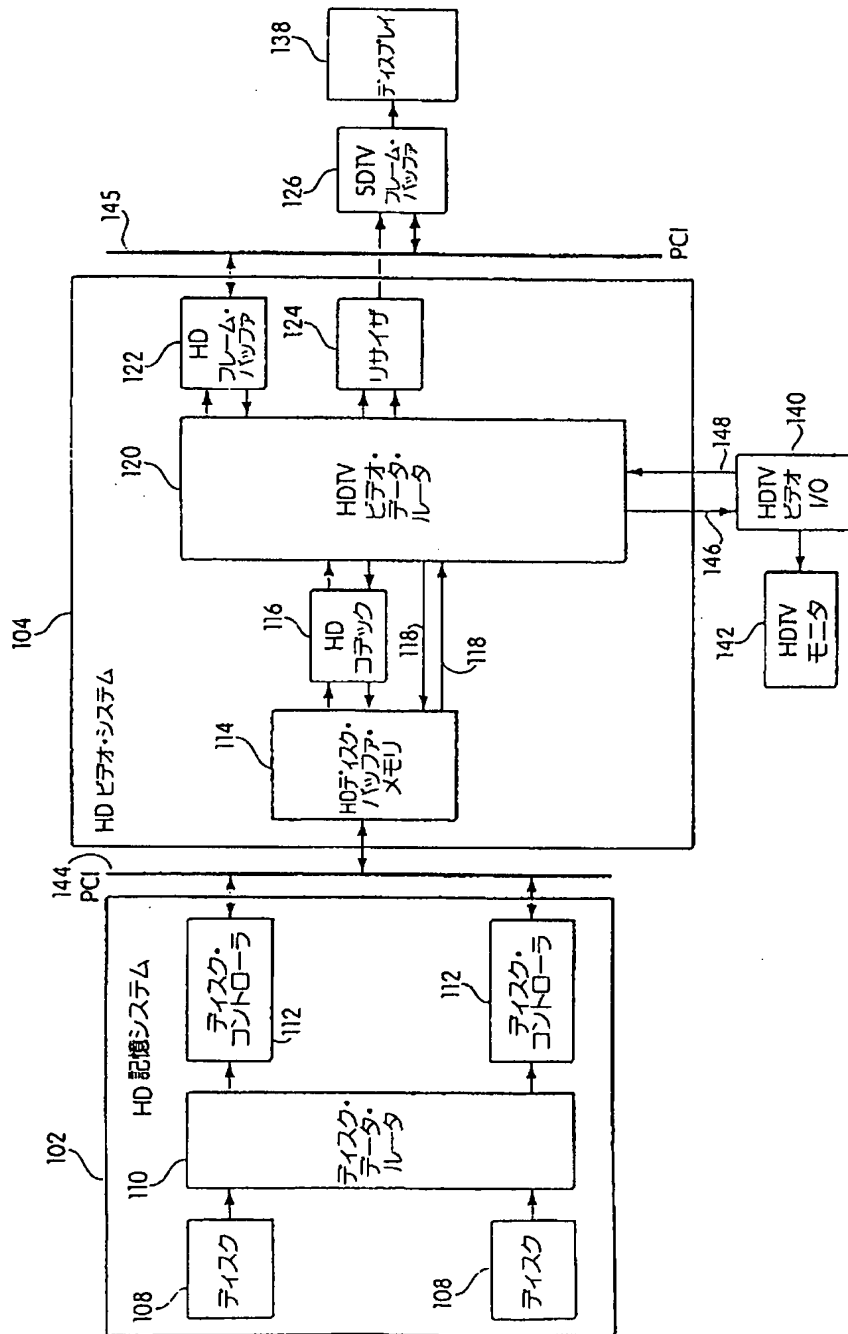
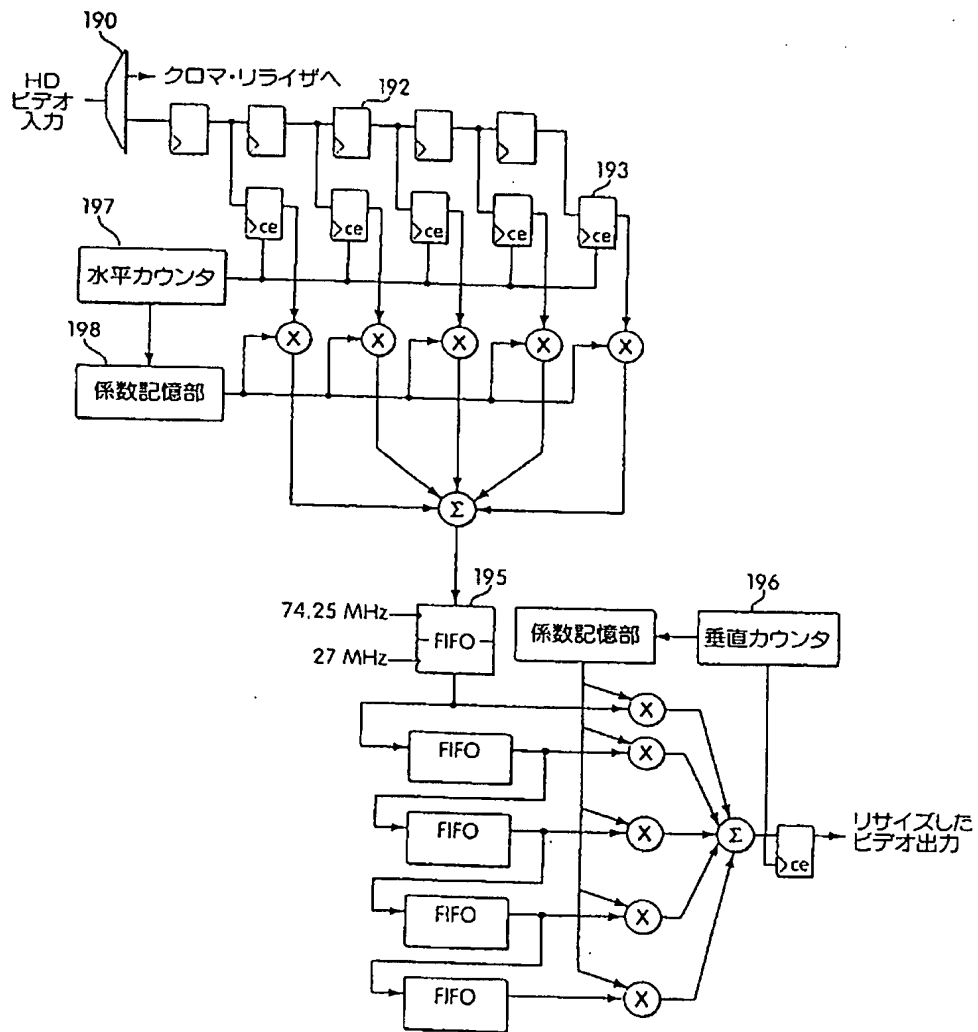


Fig. 1A



F i g . 1 B

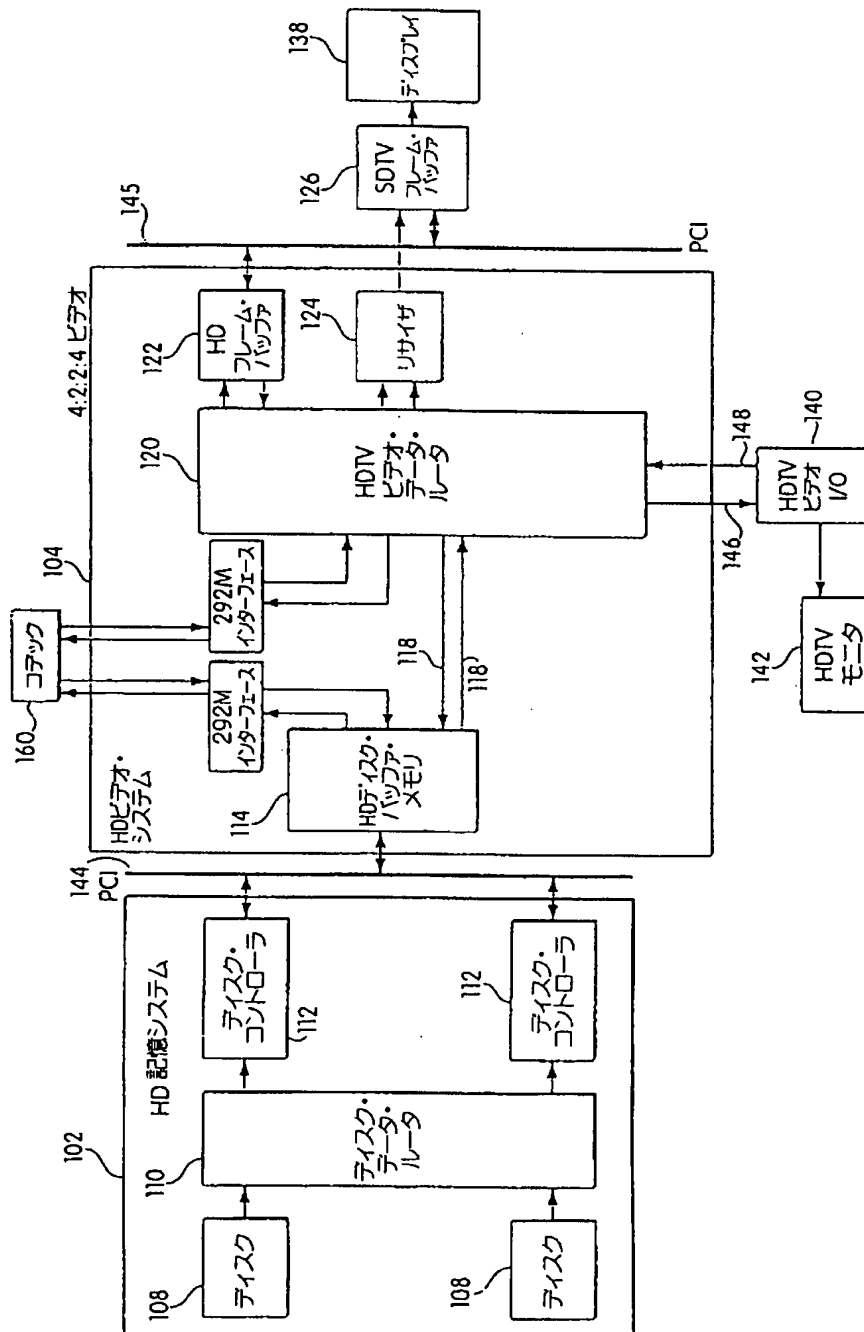


Fig. 1C

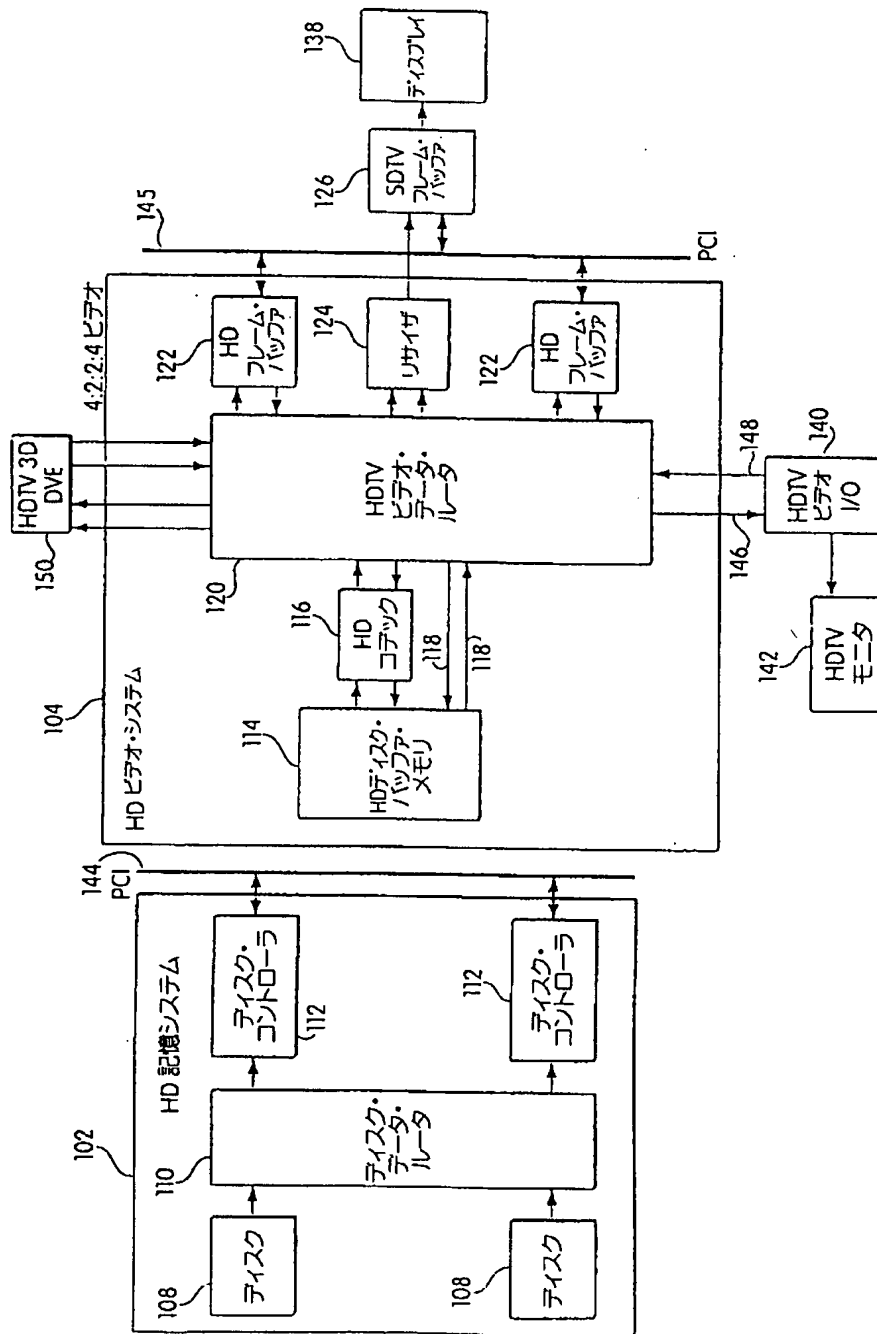


Fig.1D

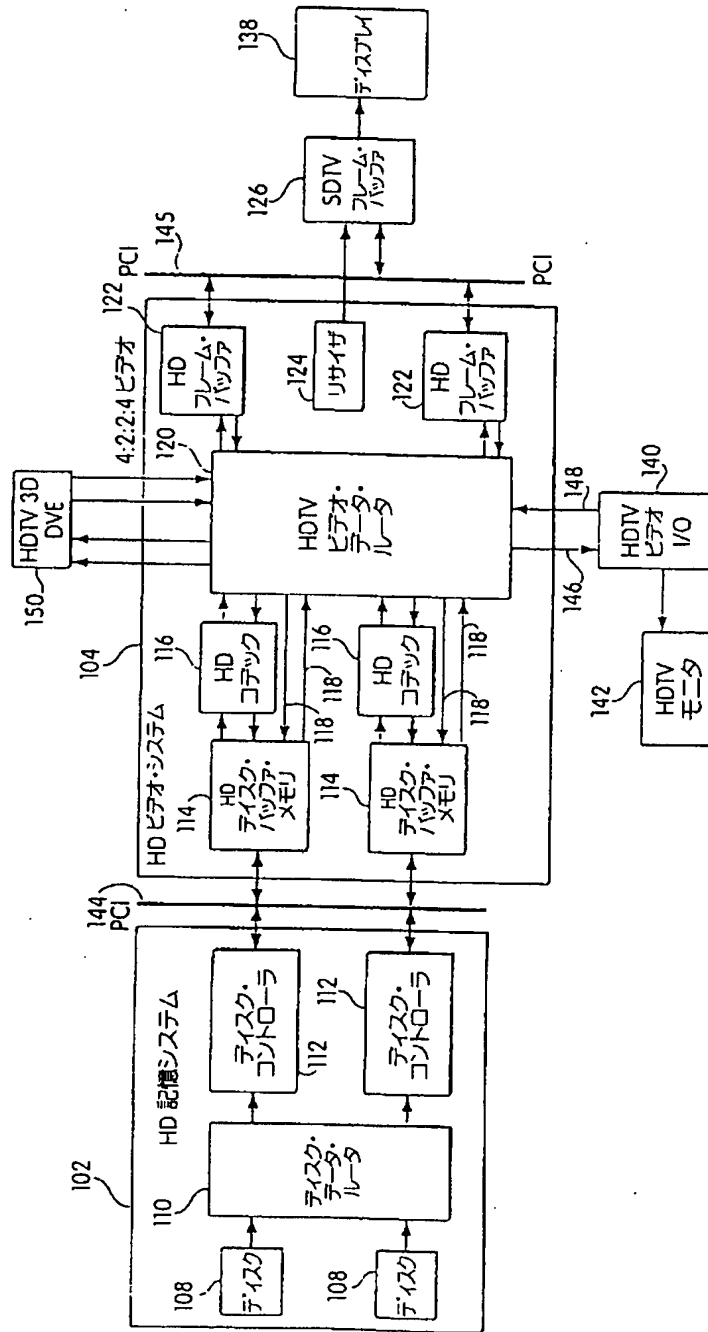


Fig. 1E

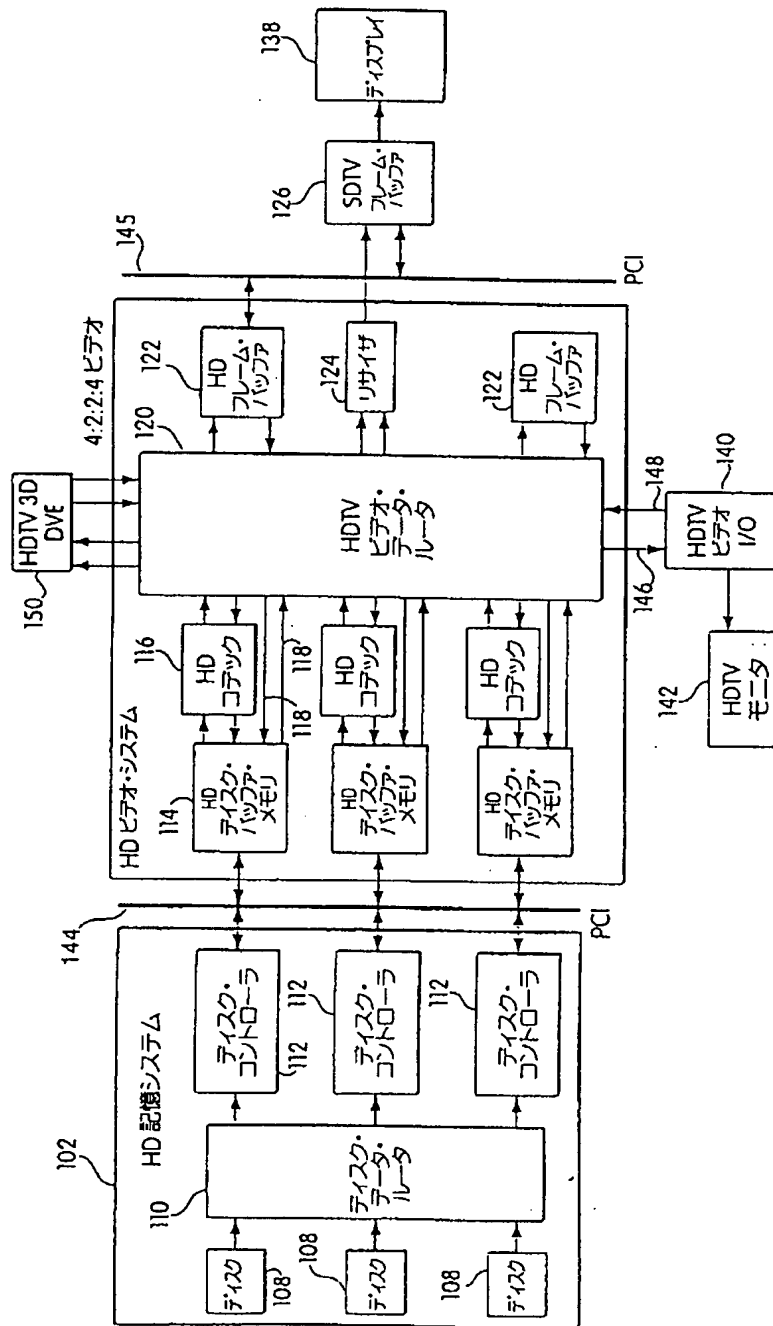
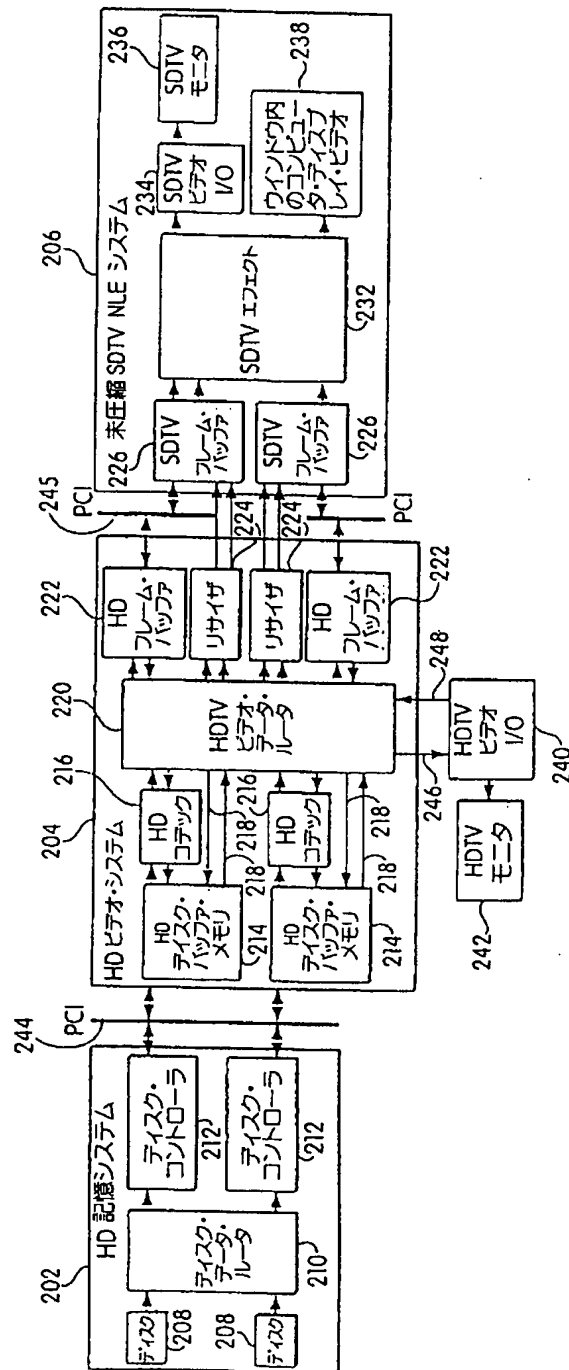
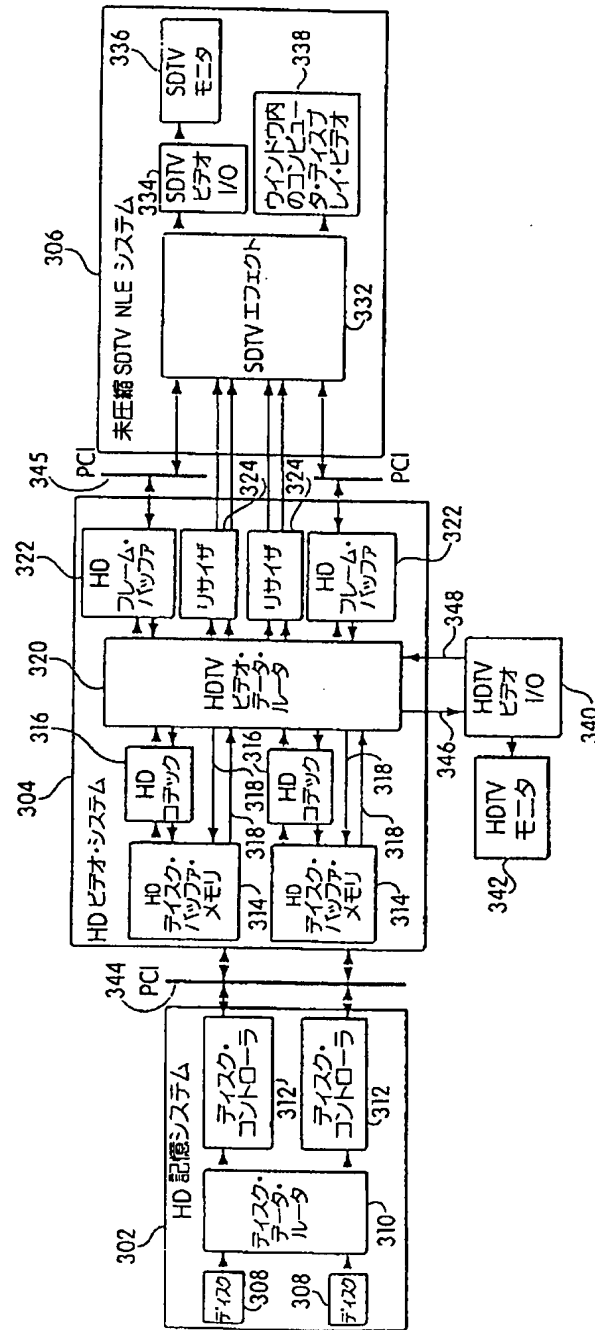


Fig. 1F

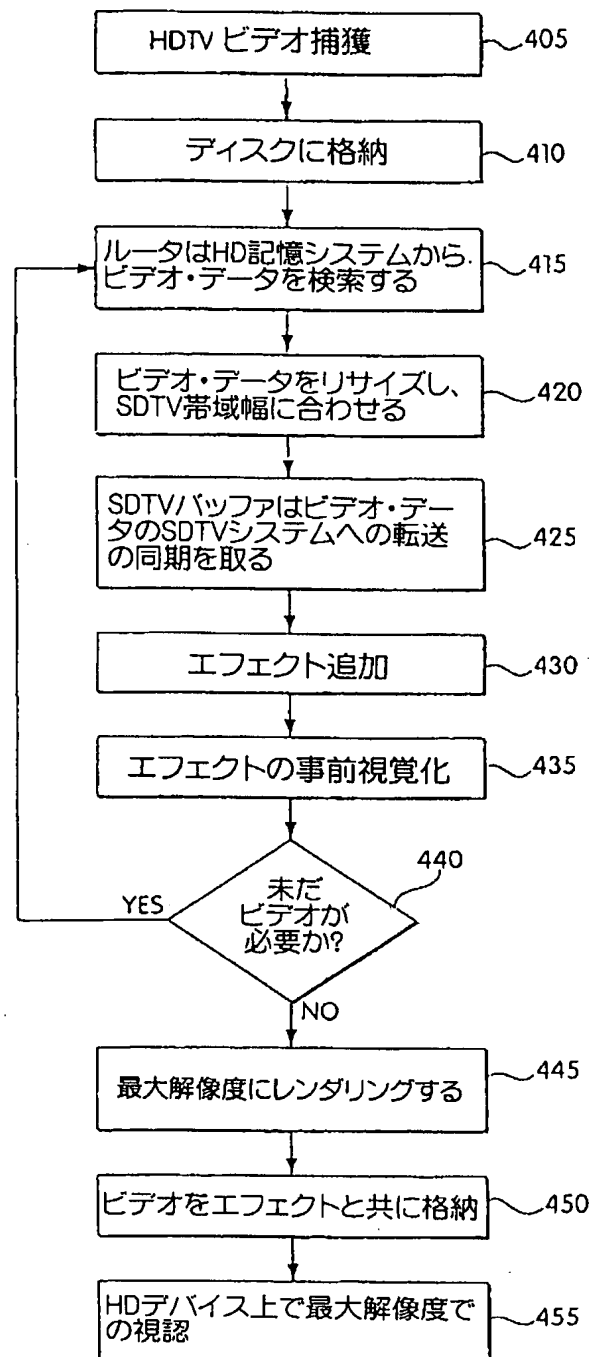
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

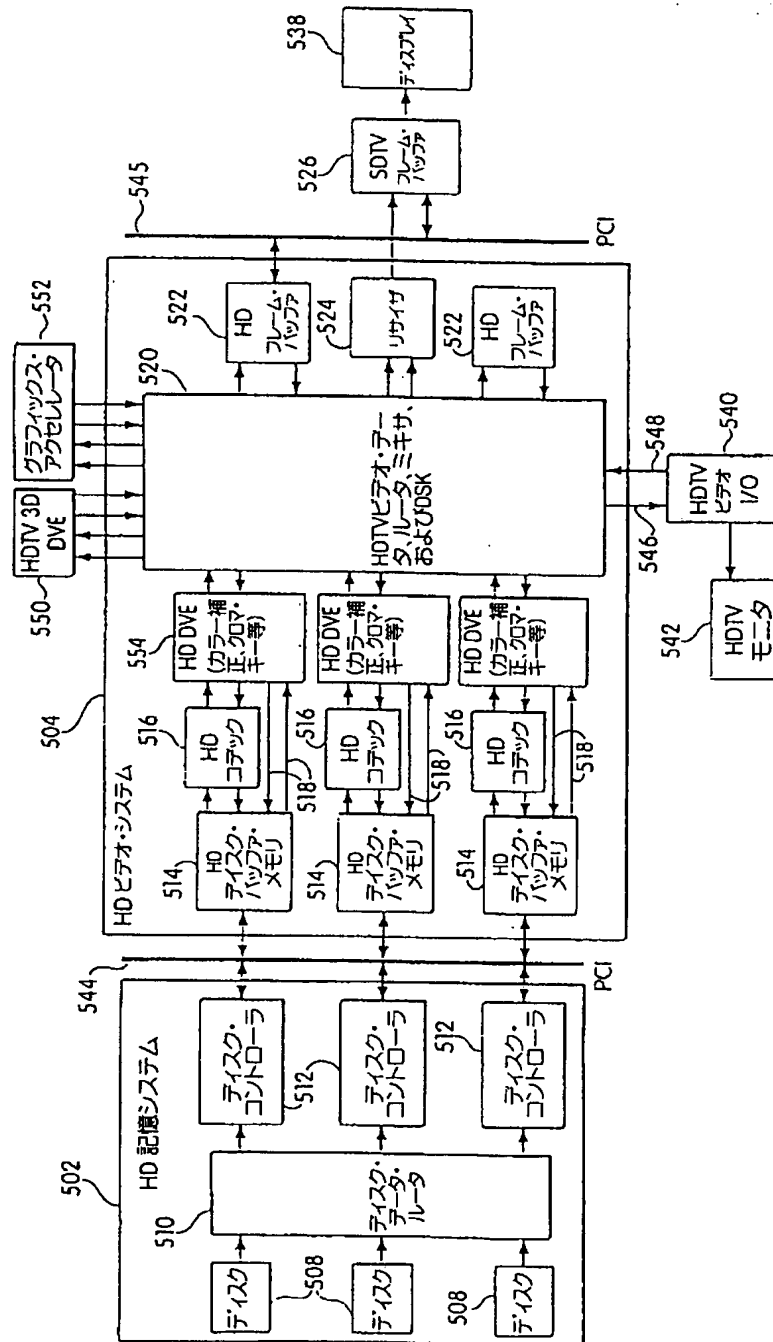


Fig. 5

【図6】

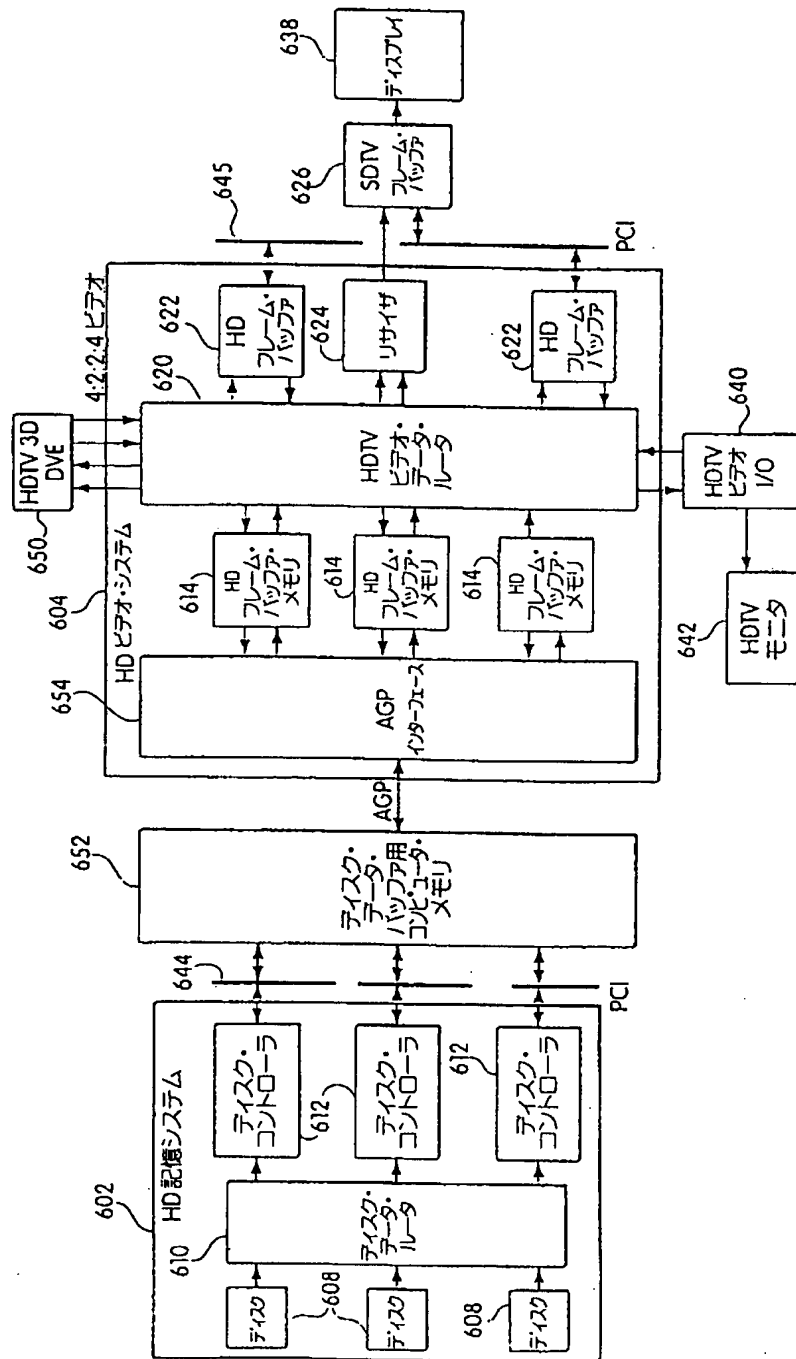


Fig. 6

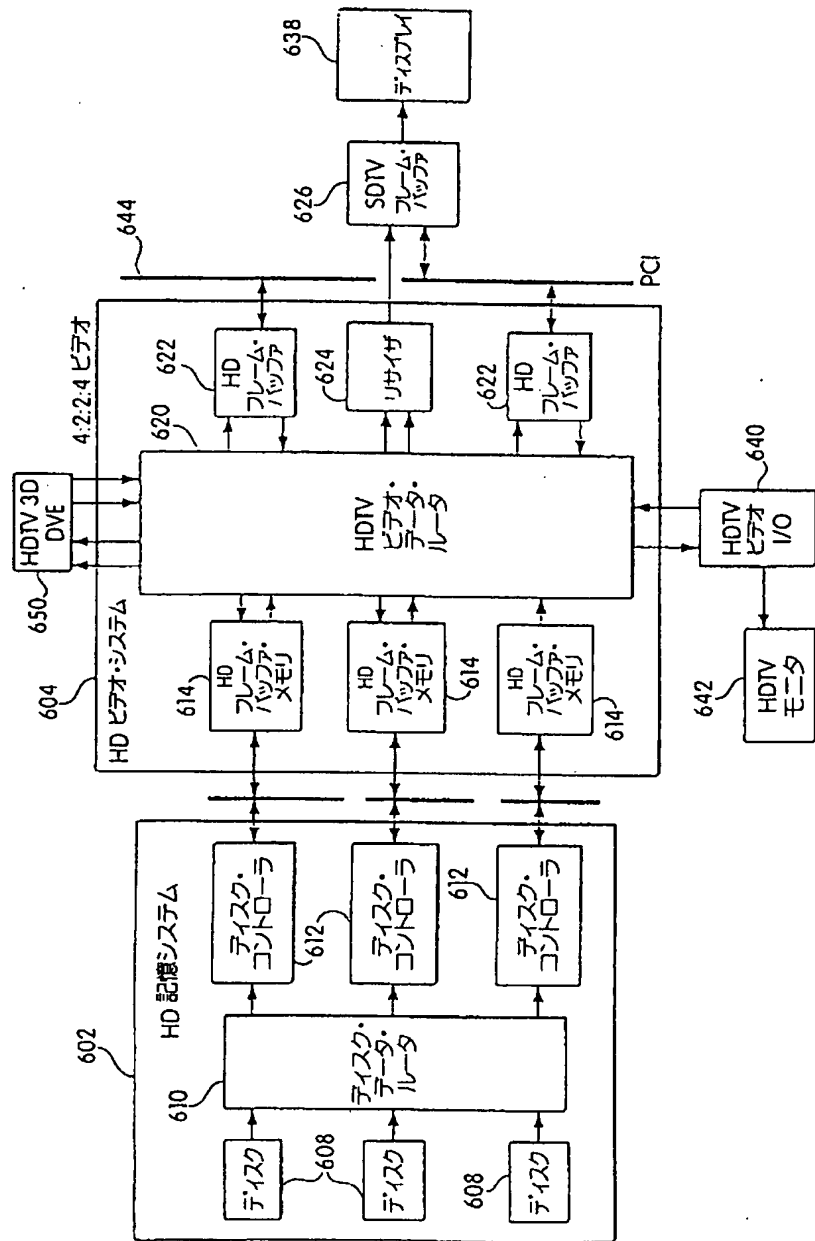
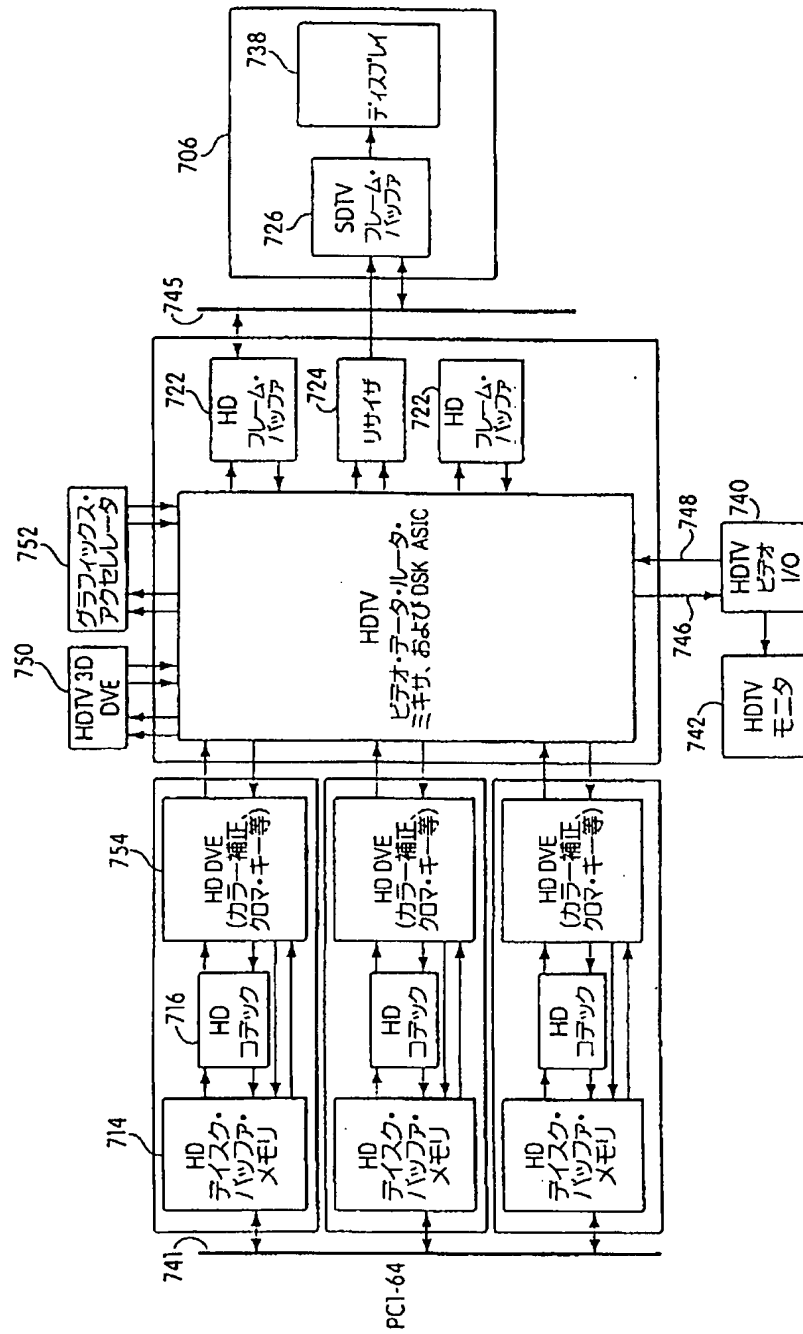


Fig. 6A

【図7】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/US 99/05765		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G11B27/034 H04N5/262 H04N5/268 H04N7/01		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G11B H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 273 (E-1088), 11 July 1991 (1991-07-11) & JP 03 091384 A (SHARP CORP), 16 April 1991 (1991-04-16) abstract	1, 4, 12, 21
A	US 5 459 585 A (ONASHI HITOKI ET AL) 17 October 1995 (1995-10-17) column 5, line 10 - column 7, line 35; figure 2	1, 4, 12, 21
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "A" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 5 November 1999	Date of mailing of the international search report 18. 11. 1999	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5818 Patentsaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 81 651 epo nl Fax: (+31-70) 340-3018	Authorized officer Mourik, J	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/US 99/05765

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	SCHIFFLER W: "HDTV-PRODUKTIONEN IM EUREKA-STANDARD" FERNSEH UND KINOTECHNIK, vol. 43, no. 6, 1 January 1989 (1989-01-01), pages 295-298, XP000098139 ISSN: 0015-0142 the whole document ---	1,4,12, 21
A	FR 2 600 479 A (NILES DAVID) 24 December 1987 (1987-12-24) the whole document ---	1,4,12, 21
A	US 5 537 157 A (WASHINO KINYA ET AL) 16 July 1996 (1996-07-16) column 8, line 55 -column 14, line 15 ---	1,4,12, 21
A	US 5 577 042 A (MCGRAW SR MICHAEL B ET AL) 19 November 1996 (1996-11-19) column 39, line 65 -column 47, line 50 ---	1,4,12, 21
A	WINDRAM M D ET AL: "Toward high definition television" INTERNATIONAL BROADCASTING CONVENTION, 1988, pages 1-7, XP002108038 page 2, right column - page 4, right column: "The studio aspects of the evolution to hdtv" ---	1,4,12, 21
A	CHATEL J: "Towards a world studio standard for high definition television" INTERNATIONAL BROADCASTING CONVENTION, 1988, pages 8-11, XP002108039 page 10, left column: "Display" ---	1,4,12, 21
A	BHAVESH BHATT ET AL: "Digital television: making it work" IEEE SPECTRUM, October 1997 (1997-10), pages 19-28, XP002108040 the whole document ---	1,4,12, 21
X	EP 0 773 683 A (SONY UK LTD) 14 May 1997 (1997-05-14) the whole document ---	28,29
Y	the whole document ---	24-27
X	US 5 497 198 A (KIM KYUNG S) 5 March 1996 (1996-03-05) the whole document ---	28
Y	EP 0 644 700 A (SONY CORP) 22 March 1995 (1995-03-22) the whole document ---	24-27

-/-

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 99/05765

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Referent to claim No.
A	EP 0 423 921 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 24 April 1991 (1991-04-24) the whole document	24-29

5

Form PCT/A6/E1b (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 99/05765

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US 99/05765

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-23

High definition video editing system with standard definition display for previsualization

2. Claims: 24-29

Resizer for reformatting high definition video data to a lower definition format

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter- national Application No

PCT/US 99/05765

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 03091384 A	16-04-1991	NONE	
US 5459585 A	17-10-1995	JP 6090432 A JP 6152429 A	29-03-1994 31-05-1994
FR 2600479 A	24-12-1987	NONE	
US 5537157 A	16-07-1996	US 5450140 A WO 9727704 A US 5488433 A US 5625410 A CA 2161112 A JP 8509337 T WO 9424813 A	12-09-1995 31-07-1997 30-01-1996 29-04-1997 27-10-1994 01-10-1996 27-10-1995
US 5577042 A	19-11-1996	NONE	
EP 0773683 A	14-05-1997	GB 2307128 A JP 9172616 A US 5828415 A	14-05-1997 30-06-1997 27-10-1998
US 5497198 A	05-03-1996	KR 9615397 B	11-11-1996
EP 0644700 A	22-03-1995	JP 7087526 A US 5475436 A	31-03-1995 12-12-1995
EP 0423921 A	24-04-1991	US 5057911 A DE 69021982 D DE 69021982 T	15-10-1991 05-10-1995 25-04-1996

フロントページの続き

(71)出願人 Metropolitan Techno
logy Park, One Park
West, Tewksbury, Mass
achusetts 01876, Unite
d States of America

(72)発明者 カッチャトーレ, レイモンド・ディー
アメリカ合衆国マサチューセッツ州01886,
ウェストフォード, ノンセット・レーン
5

Fターム(参考) 5C023 AA13 AA38 CA01 DA04
5C053 FA14 FA17 FA23 GA14 GA19
KA03 LA06
5D110 AA13 AA27 AA29 BB20 CA05
CA42 CB04 CK02 CK21 FA02